

# コグニティブで拓く健康の未来

より良い健康と価値の向上、個人に向けたアプローチとは



## 目次

- 3 はじめに
- 3 デジタルからコグニティブへ: 新しい時代のはじまり
- 5 価値へのシフト
- 5 健康の改善
- 7 価値の提供
- 8 個人との関係強化
- 9 コグニティブの未来にむけた道のり
- 10 まとめ

## はじめに

ヘルスケア業界は急激に変化しており、多くの組織がその速さに取り残されつつあり、構造の面でも、世代交代のまっただ中です。もはや発症時や緊急時の治療を中心とした現在のモデルでは、間に合いません。医療の財源確保、ケアの提供方法、個々人の役割などがすべて変化し、新しい形の医療が世界中で形成されつつあります。

世界的に、ヘルスケア業界は価値に重点を置くシステムに変わろうとしています。質の高いケアとアウトカムを、少しでも手頃なコストで提供するシステムです。こうした変化には、コストと医療効果についても透明性が必要で、現在そして将来的に利用でき、加速度的に増え続ける医療情報から、さらに深い洞察を引き出していく必要があります。

## デジタルからコグニティブへ: 新しい時代のはじまり

フィットネス向けウェアラブル端末、ネット接続した医療機器、埋め込み型やその他のセンサーなどリアルタイムで情報を収集する機器から送られるデータが増加の一途をたどる今、平均的な個人でさえ、生涯に生成される健康・医療関連のデータは 100 万ギガバイトを超えるといわれており、その量は、3 億冊の本に相当します。<sup>1</sup> 現在、医療情報は 3 年ごとに 2 倍に増えていますが、2020 年までには 73 日ごとに 2 倍になると推測されています。

これだけデータ量が増え続けているので、そこには長らく解決されていない医療上の数々の課題に対する答えがあり、健康な生活を送るために役立つヒントがあるはずだと考えるのも当然です。しかし、情報が量も種類も膨大であるということに圧倒されて、多くの組織では情報の意味を理解しきれておらず、データが多くなるほど洞察を得ることが出来ないという、現代のパラドックスに陥っています。

これも、ヘルスケア業界をリードする組織がコグニティブ・コンピューティング、すなわち人間とやり取りしながら理解、推論、学習することができるシステムをいち早く採用している理由の 1 つです。コグニティブ・プラットフォームは、数値とテキストから、音声、動画、画像、感覚その他のデータに至る大量の構造化/非構造化情報を取り込むように設計されています。医師や研究者は、相関関係やつながりを見いだし (それこそ、ことわざにある「干し草の中から針を一本探す」ようなもの)、発見と治療と理解を加速する新しいパターンと洞察を得ることができます。簡単に言えば、コグニティブ・システムとは、データの量と速さが爆発的に増大し続けたとしても、人間の知識を拡大、強化してくれるものです。

そうした理由から、IBM はデータと IBM® Watson™ の開発に重点的に投資し、パートナーのエコシステムとともにコグニティブ機能を業界に持ち込み、健康・医療を取り巻くイノベーションを加速してきました。コグニティブ・インサイトの力で、世界中で生活水準を引き上げ、命を救うための触媒となって、医療コストを抑えることを目標にしています。

### コグニティブ・コンピューティングとは

コグニティブ・コンピューティングは、大規模な学習、目的に即した推論、自然言語の理解を通じて、人間との自然なやり取りを目指すシステムで、構造化/非構造化を問わず、さまざまな情報ソースから学習して知識を築き、推論します。テキストを「読む」、画像を「見る」、自然な会話を「聴く」ことができ、情報を解釈して、整理し、その意味について説明を加えたうえで、結果についても根拠を示します。

コグニティブ・システムは決定的な回答を示すわけではなく、確率に基づいて応答し、洞察または回答別に信頼度レベルを割り当てます。決定論的なルールに基づいたプログラミング可能なシステムとは違い、コグニティブ・システムは複数のソースから取得した情報や概念に重みを付け、推論したうえで、検討すべき仮説を提示します。そのため、専門家の仕事を強化し、組織全体における意思決定の質および一貫性の向上に貢献できます。コグニティブ・システムの目標は、人間の専門知識を強化し、拡大・加速して、それぞれの役割を補強することです。

「コンピューター・サイエンスは急速に発展しており、医学もそれに合わせて進歩しています」。腫瘍学の世界的権威、メモリアル・スローン・ケタリングがんセンターの Larry Norton 博士はこう述べています。同センターでは、医師が個々の患者に応じたがん治療ができるように IBM Watson を訓練しているところです。「ともに進化し、お互いを助け合っているということです。私と患者、コンピューター、看護師、大学院生の全員が、診察室でお互いに情報を交わしている、そんな情景を思い描いています」<sup>2</sup>と、同博士は述べています。

実際、IBM が行った最近の調査でも、コグニティブ・コンピューティングに詳しいヘルスケア業界の上級職のうち、今後の医療業務にコグニティブ・コンピューティングが決定的な影響を持つという回答は 81% に達しました。<sup>3</sup> その潜在的な価値は、研究者や医療従事者だけでなく、保険業者、個人、そして患者自身にまで及びます。

## 84%

コグニティブ・コンピューティングに詳しいヘルスケア業界の上級職のなかで、コグニティブ・コンピューティングが業界に計り知れない大きな変化をもたらす**破壊的な役割**を果たすと考えている割合

## 81%

業界の**未来**に決定的な影響を持つと考えている割合

## 95%

コグニティブ機能への**投資**を予定している割合

## 価値へのシフト

デジタル化は、電子カルテの普及と導入によって加速しており、モバイル、ソーシャル、クラウド・コンピューティング、アナリティクスといったテクノロジーを通じて活用・補強されています。こうしたデジタル革命は、個人と健康の関係を深め、最適なワークフローの実行と医療廃棄物の削減にもつながる新しい可能性を切り開きつつあります。データを安全に転送できることで、ワークフローの変革をサポートすることが可能になったからです。これはデジタルによる再発明でもあり、今後の基盤となって、個人や組織が次のような業界目標を達成することを支援します。

- **健康の改善** — 個人、集団、地域に対する健康アウトカムによって測られる
- **価値の提供** — 医療の質と体験を、可能な限り安価に改善する
- **個人との繋がり** — 個人の状態、ニーズや好みを反映する

デジタル化が洞察にあふれるデータを生み出している一方で、組織はその十分な価値を引き出すことに、いまだに苦慮しています。量から質へのシフトを成功裏に実現するため、ヘルスケアおよびライフサイエンスに関わる組織は、本当のコスト、提供するサービスの質（と妥当性）、担当する集団やその関係に伴うリスク・モデルと区分けについて、さらに正確で的確な情報を必要とします。

ご安心ください。どのデータについても、答えがあります。医療、ゲノム科学、ライフサイエンスに関する膨大なデータと、そこから意味を導き出せる新しいコグニティブ・システムのおかげで、業界は新たな学習方法の最先端にいます。膨大なデータから情報を引き出して分析する新しいツールの登場で、医師、研究者、介護従事者らは今、革新的な形でその答えを発見・応用しています。知識を構築して学習するコグニティブ・ベースのシステムが、利用できる膨大な量のデータと、答えるべき問いに対する関係との間に存在するギャップを埋めてくれるはずです。

## 健康の改善

医療は今、発症時や緊急時の治療に基づく従来のモデルから離れ、個人についても患者全体についても、健康の維持と病気の予防を重視する方向へと舵を切りつつあります。しかも、健康と福祉に影響する実際のアウトカムという観点で価値を計る傾向も強くなっています。ご存じのように、個人の総合的な健康を左右する要因は、医療行為と遺伝的素因にとどまるものではありません。人の健康状態は、食品、住居、教育、所得といった環境要因と生活要因によって決まる部分が 75% 近くを占めると試算されています。継続的な治療の全期間を通じて、医療従事者、患者、およびその家族の間で協力を育む高度なケア・マネジメント・システムがあれば、医療の専門家は外的要因に関するデータを知ることができ、より総合的な対処、治療、手順についての洞察から、持続可能性の高いより良いアウトカムを導くことができます。

たとえば CVS Health 社は、予測分析と Watson のコグニティブ・コンピューティングを利用して、患者と慢性病に関するケア・マネジメント・サービスを変えようとしています。IBM Watson Health とのパートナーシップを通じて、CVS Health 社の医療関係者は、医療記録、投薬と治療の請求情報、環境的要因、フィットネス・デバイスなどこれまでになく多岐にわたる情報から、簡単・迅速に洞察を得ることができ、個人が治療の指示に従っているかを観察し、健康上の目標達成に役立てています。<sup>4</sup> 新しいデータ・パターンを見極めることで、医師が決定した治療方針に、患者が従うかどうかも予測できます。処方薬の再調剤や血糖値の測定といった指示に従う患者が増えるほど、より良いアウトカムを達成できるようになります。

コグニティブ・システムには、知識を共有し発展させるという機能もあります。その一例として取り組みを進めているのが、タイの Bumrungrad 病院とインドの Manipal 病院です。最先端の医療機関である両病院は、IBM Watson for Oncology を利用しています。IBM Watson for Oncology は、世界有数のがんセンターであるメモリアル・スローン・ケタリングがんセンター (MSK) との協力で開発された革新的なシステムです。医師は、がん患者に対して最も効果的な治療を、その患者の生活習慣、医学的エビデンス、研究論文、MSK の豊富な臨床経験などに基づいて計画することができます。このシステムを利用する臨床医は、自然言語を使って、治療上の選択肢を吟味し、与えられた情報を分析したうえで、患者ひとりひとりに応じたエビデンスを集めることが可能です。

---

### Watson for Oncology

Watson for Oncology は、メモリアル・スローン・ケタリングがんセンター (MSK) との間で共同開発されました。現在までに、200 冊以上の医学教科書と 300 の医学雑誌を含む、約 1,500 万ページ分の医療コンテンツが取り込まれています。MSK が誇る世界的ながんの専門知識と、IBM Watson の分析スピードを組み合わせることで、医師が個々のがん治療計画を立て、患者のアウトカムを改善するツールが実現しました。2015 年、全世界の医学雑誌で発表された腫瘍学の研究論文は 44,000 点近くのにのぼりました。これは、毎日 120 点の論文が世に出ているという計算であり、あふれかえる医療知識に人間の能力ではとうてい追いつけません。Watson にはマシン・ラーニングの機能がある、つまり腫瘍学について継続的に学習できることになります。医師は、相互査読を経た研究、臨床ガイドライン、あるいは専門的な予測にアクセスして、治療に関する具体的で微妙な判断を、最新のデータに基づいて迅速に下すことができます。

---

## 価値の提供

組織が競争に勝ち残れるかどうかは、手持ちの情報を管理し、必要な洞察を引き出して、健康・医療に特化した新しいバリュー・チェーンをもとに独自のバリュー・プロポジションを確立できるかどうかにかかっています。そこには、継続的な治療の全期間を通じて関与する、保険者、医療従事者、製薬会社、医療機器メーカー、その他ステークホルダーがいます。コグニティブ・システムは、膨大な量のデータから洞察を導き出す機能を備えており、人間の専門知識を拡大・充実できるため、集団におけるパターン、病気発生に見られる微妙な差異、および治療の中断を検出して、新しい治療や健康維持の為に指導管理の開発費用を抑えることができます。患者別の治療の検討と決定を強化し、医薬品開発の時間を短縮して、トランスレーショナル医療の科学的発展を支援することができるため、医学の進歩を実際の診療により速く取り込むことにつながります。

たとえば、DNA シークエンシング技術が発達したおかげで、ゲノム情報が今では前例のないスピードで収集され、生物医学的な研究は深さも幅も速度も劇的に向上しています。生み出されるデータの量は膨大ですが、コグニティブ技術があれば、研究者はその膨大なデータをより短時間で分析・理解して、生物学的に重要な疑問にも答えられるようになっています。<sup>6</sup>

コグニティブ・コンピューティングとゲノム科学の最も有望な事例として、特定の発がん性遺伝子の突然変異に基づき、臨床医が患者ごとの治療方法を決定できるようにすることを目的とした、IBM と 10 以上の有力ながん研究機関との協力が挙げられます。このプログラムは、DNA 情報を洞察に変え、個人の遺伝子分析情報を理解して、医学文献から関連情報を引き出す時間を、週単位から分単位にまで短縮することをめざしています。臨床医はそのエビデンスを評価して、目的の治療方法が標準的な治療より効果的かどうかを判断できます。

ノースカロライナ大学ラインバーガー総合がんセンターの理事を務める Norman Sharpless 医学博士は、「進行がんの患者さんに対して適切な投薬の組み合わせを決めるのは、非常に困難です。急激に増えつつある治験情報と、個人の遺伝子塩基配列とを統合するビッグデータのさまざまな情報源を複雑に分析する必要があります。当センターは、IBM と連携し、コグニティブ技術の支援を受けながら、この意思決定問題を解決し、患者さんで行う決定を改善して、治癒の確率を最大に引き上げようとしています」と述べています。<sup>7</sup>



もう1つは、メイヨー・クリニックでの、臨床医が該当する患者と治験とをマッチングする時間短縮に挑んでいる例です。同クリニックでは、常時 8,000 件の臨床研究を行っており、全世界ではさらに 170,000 件の研究が進んでいます。相当の努力にもかかわらず、研究への参加率はメイヨー・クリニックの患者のうち 5% にとどまっております。全世界では 3% にすぎません。IBM との協業で、メイヨー・クリニックの研究者は IBM Watson を利用して独自バージョンのシステムを開発し、まずはがん患者と適切な治験とのマッチングを、短時間で実施できるようにしました。<sup>8</sup> 治験への参加率を全患者の 10% まで引き上げたいと考えており、この参加率が高くなるほど、研究結果の質も高くなるということです。

### 個人との関係強化

今日、デジタル化は個人と組織との関わり合いを急激に変えつつあり、その結果として生まれたのが、個人中心の経済です。個人がより密接につながり、権限も強くなるにつれ、情報へのアクセス、いつ・どこでも可能な接続、透明性に対する期待は高くなります。さまざまなデバイスで常に接続しているので、消費者のほうが企業より影響力が強くなっており、それが消費者中心のビジネス戦略を生む要因になっています。<sup>9</sup>

これはヘルスケア業界でも変わりません。前例のないほど膨大な量の新しいデータにアクセスすることで、深い洞察、個人との対話、さらに予防的な治療といった可能性が生まれているのです。行動に影響を及ぼせるチャンスが、今ほど大きかったことは過去ありません。なにしろ、成人の 65% がソーシャル・ネットワーク・サイトを利用しており(過去 10 年間でほぼ 10 倍に拡大<sup>10</sup>)、ソーシャルなどのデジタル・イノベーションにより、もっとパーソナライズされた、使いやすい医療情報を簡単なアクセスで利用したいと期待する個人が力をつけてきているからです。

コグニティブ・システムは、人間とコンピューターとのやり取りを根本的に変える可能性を持っており、継続的な治療の全期間を通じて個人中心の治療に移行することで、ケア提供者と家族と、患者本人の裁量が強化されます。臨床医または介護従事者のワークフローに対して専門的に適切な助言をすることで、知識と洞察を大幅に拡充できるので、サービスを提供する場所と方法を劇的に変えることができます。

一方、コグニティブ・システムが洞察を引き出す能力(たとえばソーシャルメディアを含む非構造化情報からのセンチメント分析など)や、自然な対話を通じてアウトカムを左右する行動の変化に影響を及ぼす能力も、同様に重要です。コグニティブ・システムでは、個人の好みや行動パターンを検出して、健康的な選択を推奨したり、治療計画で患者を支援したりする際の最適な方法を決定できます。専門分野に関する深い洞察を示し、その情報を適切なタイミングで、自然に利用できる形で提示できるので、介護従事者と個人のどちらにも助言を与えることができます。



たとえば、Welltok 社が開発した CaféWell Concierge アプリでは、Watson の自然言語とコグニティブ機能を活用して、健康に対するお勧めと参考情報を個人別に提供します。健康体験を徹底的にパーソナライズすることで、ユーザーとの対話が向上し、健康に関する会話や活動データ、医療給付情報など基礎となるテキスト形式文書からさらに知識を引き出せます。アプリは健康的な活動を提案し、使用頻度が上がるほどユーザーは実際にスマートになっていきます。

同様に、消費者向けヘルスケア製品・医療デバイス・医薬品の大手 Johnson & Johnson (J&J) も、膝関節置換手術を受けた患者に対する仮想トレーニングアプリの試作品を開発中です。IBM と Apple の提携に基づいて開発されたこのシステムは、コグニティブ・コンピューティング、アナリティクス、そして Apple のユーザー体験を、J&J の臨床上のノウハウと組み合わせ、患者のアウトカムを予測し、治療計画を提案して、回復期に重点的なアドバイスを提示します。

---

**「消費者行動が変わり、患者が使える情報やツールも変わってきたことで、ヘルスケア業界では消費者と患者が最も重要になるでしょう」**

— Johnson & Johnson, CIO, Stuart McGuigan 氏<sup>11</sup>

---

別の例として、オルダー・ヘイ・チルドレンズ NHS 基金トラストのような IBM Watson の使い方もあります。小児科の患者から集めたアンケート結果やフィードバックを分析することによって、診察前の不安を緩和し、希望に応じて情報だけでなく安心感も届けることで、患者体験を改善しようとしています。患者とその家族は、スマートフォンやホーム・コンピューターから、「コグニティブ病院アプリ」を通じてシステムにアクセスでき、自分の言葉でどんなことでも質問できます。予約や在宅ケアを忘れないように患者と保護者に通知する一方、臨床医に対しては、低年齢患者が対話のなかで示す調子や感情に基づいた的確なフィードバックを提供します。<sup>12</sup>

### コグニティブの未来にむけた道のり

ビジネスとしての医療の概念は変わりつつあります。診療モデルも支払いモデルも変わり、焦点は個人に向けられつつあります。専門知識を拡大・充実できるコグニティブ・システムは、医療知識を一般に公開し、組織は保有するデータや制度的な知識を活用できるようになります。ヘルスケア・ライフサイエンス業界に所属する組織は、今こそ、コグニティブ・ビジネスへの道を進む準備を整えるべきです。

これには、明確なビジョンや、達成すべき業績目標のほか、データ、アナリティクス、クラウドの統合技術基盤が必要になります。基礎となる IT インフラには、アプリケーションの処理速度を上げ、分散したデバイス、「モノのインターネット」(IoT) 機器、および既存システムとの連携ができるよう、十分な柔軟性が求められます。そのすべてを、強力なセキュリティーおよびデータ保護の環境下で実現する必要があります。このデジタル基盤により、独自のコグニティブ・コンピューティング構想に着手できます。開始にあたって、以下の点について考慮する必要があります。

- **コグニティブ戦略の策定。**コグニティブ機能は、ヘルスケアの根本的な変革を可能にしますが、それには組織全体で完全に明確化されたビジョンが必要です。目的と、市場における競争を前提とした、具体的な目標を設定しなければなりません。また、重要な情報源や、コグニティブ機能のメリットを十分に享受できるサービスやプロセスを特定する必要があります。さらに、コグニティブ・システムを教育する専門家も必要です。
- **安全かつ拡張可能なオープン・テクノロジー基盤の確立。**重要なコグニティブ機能をオブジェクト、製品、システムに組み込むには、オープンかつ安定した技術基盤が必要です。パブリック、プライベートおよびハイブリッド・クラウドのリソースにより、ネットワークの中心から端末までを保護する信頼性の高いセキュリティーがこれらをサポートします。
- **専門知識、アプリケーション、ソリューションの構築。**データの収集と確保だけでは、まだ道半ばです。このデータを実用化することで、初めてメリットを享受できるのです。そのためには、戦略的目標を目指しながら、コグニティブ・コンピューティングの特長である予期せぬ発見を可能にする柔軟性を備えたアプリケーションを作成する必要があります。

## まとめ

ヘルスケア業界は現在、歴史的な転換とチャンスのみならず、ただ中にあります。保険者、医療従事者、製薬会社、医療機器メーカーなど、サービスを提供し、互いに競合する各組織は、この大転換期を乗り切るためにデータを有効活用し、自らの関連性や強み、これから果たすべき役割を改めて定義する必要があります。世界中でデジタル化が進むなか、コグニティブ・システムは、以前にはどうも考えられなかった新しい可能性と洞察をもたらします。

IBM は、ヘルスケア業界で重要な役割を担っており、ソリューション、サービス、そしてイノベーションが、この業界の未来を支えます。健康・医療データは飛躍的に増え続けており、しかもその大部分は構造化されていません。IBM は、緊急性の高い複雑な医療システムを理解し、そして建設的に介入する、人間の能力を補強する新しいコグニティブ・システムを開発しました。それと同時に、新しいデータ・ソースを活用した、発見とイノベーション、進展を可能にするクラウドのエコシステムを構築しました。

IBM Watson は、史上初そして唯一の総合的なコグニティブ・コンピューティング基盤です。2011年、Watson がクイズ番組「*Jeopardy!*」のチャンピオンであった Brad Rutter 氏と Ken Jennings 氏を破って話題になった際に、Watson が行ったことはただ1つ、自然言語による質疑応答(Q&A)でした。今ではその質疑応答も、アプリケーション・プログラミング・インターフェース(API)として利用できる Watson の数多くの機能のひとつにすぎません。IBM は20数個以上のAPIを新たに開発しており、そこには50種類のコグニティブ技術が応用されています。現在 Watson の技術は25か国で20種もの業界のお客様にご利用いただいています。深い業界専門知識と、133か国の10,000以上のお客様に信頼いただいているセキュリティー・サービス部門の協力も得て、IBM は安全かつセキュアなコグニティブ・コンピューティング体験を提供することができます。

ヘルスケア業界を大きく変える3,000以上のプロジェクトと、世界トップ100のうち92の医療システムと連携した経験と洞察をもとに、IBM は医療システムをさらにスマートに効率化するとともに、独自のパーソナライズ機能も可能にします。そして Watson Health は、世界中の健康・医療を変革することを目標に、人類とテクノロジーの新しいパートナーシップを開拓していきます。



© Copyright IBM Corporation 2016

日本アイ・ビー・エム株式会社  
〒103-8510  
東京都中央区日本橋箱崎町 19-21

Produced in Japan  
August 2016

\*当資料は、2016年6月(米国)発行の“The future of health is cognitive - Harnessing data and insight to deliver health, value and individual engagement”を翻訳したものです。

IBM、IBM ロゴ、ibm.com、および IBM Watson は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corp. の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、[www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml) をご覧ください。

本書の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。掲載されている製品・サービスは IBM がビジネスを行っているすべての国・地域でご提供可能なわけではありません。

本資料の情報は「現状のまま」で提供され、明示的にも黙示的にも、商品性の保証、特定目的への適合性の明示的保証、違反行為がないことを含むいかなる保証を行うものでもありません。IBM 製品は、各製品が提供される同意書の条件に従って保証されます。

1 出典: IBM Research

2 Kelly, John E. and Steve Hamm. Smart Machines: IBM's Watson and the Era of Cognitive Computing. New York. Columbia University Press, 2014.

3 “A booster shot for health and wellness, Your cognitive future in the healthcare industry, IBM Institute for Business Value, September 2015.” <http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&htmlfid=GBE03689USEN&attachment=GBE03689USEN.PDF>

4 Press Release, “CVS Health and IBM Tap Watson to Develop Care Management Solutions for Chronic Disease,” July 30, 2015, <http://cvshhealth.com/newsroom/press-releases/cvs-health-and-ibm-tap-watson-develop-care-management-solutions-chronic-disease>

5 PubMed

6 Genomic Medicine, IBM Research, [http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view\\_group.php?id=5347](http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group.php?id=5347)

7 <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/46748.wss>

8 Bob Nellis, Mayo Clinic and IBM Task Watson to Improve Clinical Trial Research, press release, September 9, 2014, [http://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/mayo-clinic-and-ibm-task-watson-to-improve-clinical-trial-research/?\\_ga=1.134216206.1010046409.1462923525](http://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/mayo-clinic-and-ibm-task-watson-to-improve-clinical-trial-research/?_ga=1.134216206.1010046409.1462923525)

9 Digital reinvention: Preparing for a very different tomorrow, IBM Institute for Business Value, December 2013, [http://www-935.ibm.com/services/multimedia/Digital\\_reinvention\\_Preparing\\_for\\_a\\_very\\_different\\_tomorrow.pdf](http://www-935.ibm.com/services/multimedia/Digital_reinvention_Preparing_for_a_very_different_tomorrow.pdf)

10 Social Media Usage: 2005-2015, Pew Research Center, October 8, 2015, <http://www.pewinternet.org/2015/10/08/social-networking-usage-2005-2015/>

11 Steven Norton, “Johnson & Johnson Looks to IBM's Watson to Predict Patient Outcomes,” Wall Street Journal, September 25, 2015 <http://blogs.wsj.com/cio/2015/09/25/johnson-johnson-looks-to-ibms-watson-to-predict-patient-outcomes>

12 Richard Waters, “IBM's Watson finds a new challenge: personalised cancer treatment,” Financial Times Tech Blog, March 19, 2016, <http://blogs.ft.com/tech-blog/2014/03/ibms-watson-finds-a-new-challenge-personalised-cancer-treatment/>



Please Recycle