※日本語版は英語版の全翻訳ではありません。

未来のデジタルホスピタル

今後、デジタル技術は、病院にどのような変化をもたらすのだろうか

多くの病院は、医療サービスの提供に対する費用が上昇する中、入院医療のサービスにかかる費用を最小限に抑えるための解決策を長らく模索しています。 Deloitte US が作成した本レポートでは、デジタル技術とヘルスケアサービスの融合が、世界中の病院の将来像と患者サービスにどのような変化をもたらすか、をお伝えします。

要約

未来の医療の提供は、今日の病院で提供されている医療サービスとはかなり異なっているかもしれません。急速に進化する技術は、人口動態や経済の変化と共に、世界中の病院を変えることが期待されています。すでに多くの入院医療サービスは、在宅や外来施設でのサービスへと移行しています。しかし多くの重篤な患者は、急性期病院での入院治療を続けることが必要です。

高齢化社会や病床増加への需要が増す中で、病院経営者や政府は、入院と外来をセットで最適化し、デジタル技術を従来の病院サービスに統合して障がいのない医療システムの検討をする必要があります。

イントロダクション

10 年後の病院サービスはどのようになっているでしょうか。こんな未来を想像できるかもしれません。

レミーは彼の父親のジョンに付き添って病院にいます。ジョンは、心臓病を患っています。ジョンは 3 D印刷技術で作られた僧帽弁の置換手術を受けることになっています。レミーは、自分が幼少期に盲腸を手術した頃と、現在の病院設備の違いに驚いていました。

“ Welcome Packet ”と称される電子卓上機器がジョンを病院の入口で待っていました。Welcome Packet は、ジョンを部屋へ案内し、院内での診察などのスケジュールを案内しました。（ちなみにジョンの診察料は、事前に自動的に処理されていました。）レミーは、人間工学的な観点を取り入れ、非常に整備されている院内の導線（設計）、照明、そして部屋が静寂に保たれていることに気づきました。AI により、ジョンの保健医療情報は、安全かつクラウドベースで管理されており、ジョン自身も治療に関するどのような情報にも院内の部屋のモニターや、プライベート携帯からもアクセスが出来るようになっています。－例えば、3 D印刷技術を活用した手術のリスクや利点といったことも－。

ジョンが病院に到着した際、リストバンドが提供され、彼のバイタル情報は遠隔でモニタリングされ、分析されていました。レミーは院内に看護師がいないことに気づきました。そして、ロボットが医療品や医療機器を病室に運んでいました。ジョンの病院での情報は、自動的に電子化され集約されています。－例えば（話）声も、介護士からの情報も。ほとんどの日常の病状記録や指示（書）は、AI を活用した RPA（Robotic Process Automation）によって入力されています。退院や、退院後の計画は、事前にジョンの病歴－過去の治療がどのような効果をもたらしたか、住居や家族のサポートといった社会的要因に関する健康関連情報-に基づいた分析結果により作成されます。

手術前後の通院期間中は、医師のメース、レミー、ジョンは、３Ｄでその過程を視覚的にみることができます。医師の診察でもっとも重要なことは、医師メースのリストバンドに附帯されている録音機により会話だけでなく、ジョンが病院に罹った記録や、その時間や日付に至るまで録音されていることです。

未来のヘルスケアサービスの提供がどのようなものになるか、Deloitte Center for Health Solutions では世界中の 33 人の専門家とのクラウドソーシングでシミュレーションを実施しました。検討に参加したのは、ヘルスケア企業の CxO、医師、看護師のリーダー、政策立案者、技術者、未来の研究者でした。彼らにこの 10 年間（病院の経営者が準備できる期間）で世界の病院のデジタル化の設計に向け、特定のケースを検討していただきました。

クラウドソーシングのシミュレーションでは、以下に紹介する 5 つのカテゴリーが検討されました。

未来のデジタルホスピタルへの変化

未来のデジタルホスピタルは、医療サービスの提供、ペイシェント・エクスペリエンス（ペイシェント・エクスペリエンス：従来、患者の内面、気持ちに至る配慮は、医療従事者個々が対応していたが、昨今のデジタル技術の進展により、患者との接点は増えてきていいます。患者との信頼関係を築くイベントや、接点を網羅したうえで、改善していくといった考え方です。）、職員のマネージメント、運用管理、病院のデザインといったことを変革する技術に投資をしていく傾向にあるでしょう。

１．医療サービス提供（供給）の再定義

我々クラウドソーシングの専門家たちは、新しい技術がどのようにして非効率的な運用を減らし、医療サービスのアウトカムを高めるかに注目しました。

中央臨床管制センターと、患者の継続的なデジタルモニタリング

もし飛行機がエンジンを失ったらどうなるでしょう？もしくは 2 機の飛行機の飛行進路が互いに交差していたらどうなるでしょうか？最寄りの空港の航空管制システムは、すぐさま新しいコースを引き直すでしょう。未来の病院には、同じ様な管制センターを持ち、迅速な臨床上および運用上の意思決定を支援するリアルタイムツールが装備されるでしょう。
航空管制塔の様な管制センターは、既に一部の病院、航空・宇宙、石油やガス、報道といった領域に取り入れされています。なぜもっと病院に広く普及しないのでしょうか？

1 つ目の理由は、管制センターの基盤となるのはデジタルデータですが、病院は、その多くが最新のデジタル技術の採用において、フォロワーとなる傾向があることです。また 2 つ目の理由として、病院内の各部門は、各部門内での業務になりがちだということです。そのため、各部門が蓄積しているビッグデータは、目立たないところで管理されており、収集や比較、意思決定への利用が困難になっています。

新たなデジタル技術は、病院をこの様な部門ごとに分断された状態から、協調的で長期的な医療サービスを提供できるように変えると期待されています。これらの技術は継続的に患者をモニタリングするための全く新しい方法を提供し、個々の患者と各部門の「飛行経路」を描くためのデータ統合を可能にします。

例えば、ウェアラブルなマイクロ流体センサーは、患者の身辺や患者が頻繁に行く場所（洗面所など転倒・転落などの危険がある場所）に設置することが考えられます。センサーを搭載したデバイスからのリアルタイムデータは、臨床管制センターの機能を担うことになります。AI が継続的にデータをモニタリングしてオペレーターや介護士へのアラートを出すことで、より適切な医療サービスと良いアウトカムをもたらすことも可能になるでしょう。ビッグデータ分析、機械学習、AI により、患者にとって有害な事象もしくは予期しない結果は事前に予測され、介護士に対して介入が必要の可能性を示唆することが可能になります。この様な管制センターは今日いくつかの病院には存在します。しかし今後より多くの地域で採用されるでしょう。

未来のデジタルホスピタルは、患者ごとの「飛行経路」を描くために、航空管制システムの様な管制システムを整備して、患者のモニタリングとデータ統合を行うようになるでしょう。

臨床管制センターは、患者の状態と治療内容の可視化をすることにより、患者の理解や治療プロセスの管理を助けることができます。例えば、入院日に転院や退院までの経過と日数の予測データを用いることで、管制センターは職員が患者の流れを管理し、治療内容を改善し、在院日数を管理し、退院プロセスの強化を行う活動を支援することができます。またソーシャルメディアを追跡し、オープンなフィードバックからコメントのパターンを特定し、適切な指導者からの迅速なアラートを生成することもできます。

パーソナルでポータブルなケア

3-D 印刷技術や、ロボット工学、ナノテクノロジー、遺伝子コーディングなどの新しいテクノロジーの進歩により、患者はより個別化されたケアを受けることができるようになります。多くのデバイスや機器がより小型化して携帯性が高まり、治療はより対象が限定された形となることで、未来のヘルスケアはより移動がたやすく、正確になります。
これにより医療者は複数の治療を試みる前に最良の治療法を迅速に見つけることができるため、人員と治療プロセスの効率化ができ、患者のアウトカムの改善に結びつくでしょう。例えば、医薬品のパーソナライゼーションは、患者の遺伝的プロファイルと精密医療の技術に基づいて行われますが、一方で 3-D 印刷によるプロテーゼの設計は、主に患者の特定の解剖学的構造に基づいて行われます。

更に、医療機器およびセンサーがより小型で携帯性が高くになるにつれて、医療者は患者を院内の様々な部門に移動させるのではなく、患者のベッドサイドで様々な検査および処置を行うことができるようになるでしょう。またロボットが患者に医薬品を届けるでしょう。病室には、より多くの機器が設置されるようになり、機器を患者のところへ容易に移動させること

ができるようになります。一部の国では、可動式の病院が患者のところへ来る可能性もあります。加えて、治療はより低侵襲になり、その結果として治療成績の向上と患者の早期回復をもたらすでしょう。

クラウドベースの相互利用可能な電子カルテ

異なった情報ソースを相互利用可能なデータにしたEHR を構築するという、長期的で困難な目標は、未来の病院において現実になる可能性が高いでしょう。AI と組み合わせることで、業務効率が向上し、医療の質向上に必要な意思決定が改善されます。データは日々のケアと融合し、患者が自身のデータを管理する役割を担うことができます。

治療を行う際に網羅的でリアルタイムの患者データが利用できるということは、患者のアウトカムの改善に繋がります。これは、標準化されたデータの共有が未来の医療の一部となることを意味します。このデータには、遺伝的、社会的な情報や、財政的、臨床的、行政的な患者のこれまでの経歴記録が含まれます。データは、おそらくはブロックチェーン（共有可能で改竄不能な分散型台帳技術を用いたデジタル記録）によって、クラウドに安全に保管され、必要に応じてアクセスできるようになります。これにより、複数の場所やデバイスから簡単かつ安全にデータにアクセスでき、今日よりも低コストでデータを維持することができます。

大規模で継続的なデータの生成が予想されるため、多くの病院では、最も重要な患者個人の特徴と傾向を整理して見つけ出すために、コグニティブ分析が必要になるでしょう。この情報は、医療従事者、患者、介護士の日常の活動にシームレスに適合する分かりやすい形式で提示されます。患者は自身のデータを所有し、自分の健康記録を追加および編集し、介護士と積極的にコミュニケーションを取ることができます。これらのデータを研究目的では利用する際には、容易に個人を識別できないようにすることが重要です。

2．デジタルのペイシェント・エクスペリエンス

クラウドソーシング手法によるシミュレーションでは、患者サービスの改善において多くの活用事例が提供されました。未来の病院は、予防から治療に至るすべての段階において、患者に最適な情報を提供し、患者の不安を低減することができるでしょう。

デジタルと AI 技術

近年、世界的に消費者の情報に対する要求は高まっています。例えば、天気予報、渋滞情報、レストランの予約などあらゆる領域において、情報の正確性、迅速性が求められています。医療においても同様です。デロイトの 2016 年のアメリカにおける調査では、多くの患者が健康情報、医療情報、及び治療方針に関する情報を求めていることが分かりました。

近い将来、最新のデジタル技術を活用した医療情報の解析によってペイシェント・エクスペリエンスは劇的に改善するでし

ょう。特に、AI を活用した医療サービスの改善が見込まれています。AI によって、患者は自らの疾患の治療方針に関する情報を効率的に得ることができます。これらの AI によるペイシェント・エクスペリエンスの改善は、実際に活用され始めています。

入退院諸手続きの簡易化

病院の運営効率と患者満足感の向上に関しては、病院の入退院に関する事務手続きの課題解決が重要です。類似したデータを複数の書式に記入すること、また複雑な入院手続きの説明を受けることについて、患者は不満を感じています。これらの事務処理手続きがデジタル化され、スタッフが AI を活用し業務を自動化することができれば、これらのプロセスを改善することができます。

未来の病院では、煩雑な入退院諸手続きが必要とされないでしょう。一旦、患者の主治医が入院を許可すれば、患者はその治療のために準備された入院セットを受け取ります。入院セットには、入院時に必要となる様々な申請書類が含まれます。また、入院治療に関連して必要となる臨床的、財政的、統計学的な情報は、患者の診療記録から自動的に作成されます。これらの診療記録はクラウドベースで管理され、その患者に関わる医療チームはそれらの情報を簡単に入手できる状況にあります。また、業務効率化のために統合化された AI は、医者、医療スタッフ、患者が実施する様々な意思決定に役立つことができます。例えば、最適な人員配置、病室選択、薬剤の在庫管理、診断選択、患者属性に基づく福祉支援策などの決定に役立ちます。

同様に、AI を活用した分析により、医療現場の複雑な業務プロセスの効率化に役立ちます。近年、特に、看護師は、患者の状態、既往歴、病態を正確に把握し、それぞれの患者に応じたケアを実践する必要があります。一部の重篤な患者は、より多くの医学知識、病態情報を把握し管理する必要があり、看護師は多くの業務時間を必要とします。近年は、看護師は病院の多様な優先課題の中で業務に取り組んでおり、看護師は十分な時間をそのような患者に提供することができません。すべての診療情報を統合的に管理することができれば、AI を活用した分析によって、患者ごとに最適化された理想的な患者ケアガイドラインを作成することができます。そのガイドラインを活用することにより、医療従事者の業務負荷が軽減されます。患者は、必要な場合にのみ、看護婦または他の医療スタッフに対して治療方針の質問し、治療の状況を理解することができます。

３．人材育成の強化

我々クラウドソーシングの専門家たちは、職員マネージメントの３つの側面に注目しました。採用、予定管理、学習と能力開発です。採用と予定管理は、分析技術の利用によって効率化することができます。また職員の能力開発は、仮想シミュレーションやオンラインコースを通じた継続的な学習に焦点があてられるでしょう。

インテリジェントな職員採用と予定管理

看護師と職員の離職率は、12%程度から一部の病院では 50%にも昇り、いくつかの国で課題となっています。離職によって医療従事者が不足することで、多くの病院の最も大きなコストである人件費が予定を上回る結果となります。デジタル技術は、今後この状況を変えるのに役立ちます。

病院の採用は、候補者の選考過程でコグニティブ分析（CA）と RPA に頼ることが増え、自動化されるようになるでしょう。また、クラウドベースの機能は、履歴書とプロフィール（組織に直接提出されたものと一般に公開されているものの両方を）を用いて、迅速に候補者を選定するのに役立ちます。そのため経営者は最良の候補者の選考に集中することができます。また分析技術は、候補者の労働市場における候補者の経験や組織の給与体系と比較することで候補者の給与と手当を決定する役割も果たすでしょう。

同様に、コグニティブ分析（CA）は人員計画と配置にも活用できます。働き方が多様化し、ギグエコノミー（労働者が伝統的な常勤契約よりも短期契約で働くようになる社会）に向かうにつれて、職員のシフトはより複雑になる可能性があります。また、世界中で患者のアウトカムを改善することに引き続き重点が置かれているため、病院の経営層は、患者ごとの状態と、その治療に必要な技能を持った職員をマッチキングするために、職員の熟練度に基づいた人員計画の分析を行う必要があります。この技術は、人員を最適化し、計画外の時間外労働を減らし、高コストになりがちな急な契約職員のスケジュール変更による混乱を排除する助けとなるでしょう。

また、特に IoT、無線周波数識別（RFID）、コグニティブ分析（CA）の技術は、職員のパフォーマンス管理に役立ちます。IoT および RFID デバイスは、職員の勤務開始から、職員が何人の患者を診察したかや、患者の治療と管理業務に費やす時間の割合を明らかにすることができます。コグニティブ分析（CA）はそのデータを見直し、さらなる効率化が可能か否かを判断することができます。例えば、上級の専門看護師が別の看護師を予め登録し、専門のライセンスの下で、彼らに一部の医療行為を委託することで訓練を行うことも可能になるかもしれません。一部の職員は、これらの技術が彼らの仕事の邪魔になると感じるかもしれませんが、経営層と職員の間に信頼が確立されていれば、このような障壁は克服できます。

４．テクノロジーによる業務効率化

サプライチェーンのデジタル化、自動化、ロボティクスなど、次世代の様々なシステムを連携し、運用することにより、病院の運営管理とバックオフィスの効率性が向上します。

ケアのための自動化とロボット工学、附帯サービス

一般的な 200 床程度を有する病院では、実験室の標本、リネン、薬物、その他の物品等を、週に約 500km 動かしています。病院は、ラボ、薬局、食糧庫や事務用品といった多くの物品、資源等を絶え間なく動かしている小さい物流会

社です。一方でこの物流機能は病院にコスト、品質、また安全な実行が求められますが、患者に医療サービスを提供するという病院の使命ではありません。例えば、看護師は、患者のケアに充てる 12 時間シフトの内、少なくとも 2 時間をこの様な時間に費やしています。残りの時間、彼らは書類作成、投薬や資材を探す、検査結果の確認や、患者の食事でさえ運びます。

ロボット工学を活用し、病院の附帯およびバックオフィスサービスを自動化することで、かなりのコストと時間を効率化することができ、信頼性を向上することが可能です。例えば、看護師や他の医療スタッフが画面に触れるだけで、特定の業務を処理するためのロボットを呼び出すことができます。例えば、ロボットは、薬や検体を運び、診断結果を回収し、リネンや食事の配送のスケジュールを設定することも可能です。また、予定された業務またはリアルタイムでの要求のいずれにも対応が可能となります。ロボット化は、病院の収支管理や会計、財務部門にも活用可能であり、またスケジューリングやクレーム処理にも活用が可能です。

運用管理におけるロボット活用

世界の一部の病院では、運用管理を始めとして業務の一部にロボットを取り入れている病院があります。
日本の豊橋技術科学大学では、“Terapio”と呼ばれるロボットが開発され、Terapio は、病院の日常業務である医師の回診、薬や他の物品の運搬、記録の回収の支援を行っています。現時点では、Terapio は、看護師または他の医療スタッフの指示に従って業務を支援しています。

他の病院では、自立型のロボットの開発が行われています。将来の病院では、ロボットが施設内で消耗品、医薬品、資材などを自動的に運ぶことを考慮し、高い天井や、ロボット専用の通路を確保するでしょう。

スコットランドのサウスグラスゴー大学病院は、2015 年に開院し、ロボットに優しい施設として設計されています。病院には 26 台のロボットがあり、医療機器、リネン、食事、および廃棄物の運搬を行っています。ロボットは、運搬用の専用の運搬通路や、専用エレベータを使います。ロボットは、業務が割り当てられるまで指定の場所で待機し、指示が割り当てられると次のロボットが自動的に待機します。ロボットは、医療用品などの資材のあるローディングベイに到着し、必要な資材を回収します。その後、ロボットは運搬用通路を通って移動し、エレベータを呼び、適切なフロアーに向かいます。絶え間いセンシングにより、ロボットは、所定の時間以降に、所定の場所に障がい物が置かれている場合には、停止してアラームを鳴らします。業務を完了すると、ロボットは、充電所に戻り、充電をします。これらのロボットは現在、病院の運用業務の 10%を担っています。ロボットが現在以上に受け入れられるようになれば、2025 年までに運用業務の 25%まで担うことか可能でしょうか。結果として更に費用と時間の効率性を向上する可能性があります。

ブロックチェーンとセキュリティを確保するための次世代技術

先ほど議論したように、多くの病院は、過去数年間にわたり EHR、物流管理、および収支管理のためのデータおよび運用管理システムに多額の投資をしてきました。しかし未だに、相互運用性、データセキュリティ、および運用において、効率的な運用管理への取り組みが進められています。

英国では、国民保健サービス（NHS）が実施した調査によると、急性期病院に勤務する回答者のうち半数以上が、患者の診療記録へのアクセスの面で、困難を感じていることが分かりました。米国では、78%の病院幹部が、高すぎる費用の調整とデータの完全性を担保するため、サプライチェーン管理を手作業で行っていると回答しています。ブロックチェーンは、これらの業務プロセスの多くに革命を起こす可能性があります。

ブロックチェーンは、分散型の変更が効かない（書き込みは 1 回のみで、以降読み込みのみ可能）デジタルトランザクションレコードで、特定のステークホルダー間で共有されます。ブロックチェーンの強みは、データの完全性です。新しいデータは、必ずそのネットワーク上の大半ユーザーにより検証されます。したがって悪意のあるハッカーがデータを変更しようとした場合、中央管理者が存在しないため、より多くのユーザーをターゲットにする必要があります。次に、ブロックチェーンが病院運営のプロセスをどの様に改善するか、例を示します。

データ相互運用性

ブロックチェーンは、健康情報交換（HIE）がセキュリティ上の懸念を緩和するのを支援します。 例えば、介護士は患者にサービスを提供するたびに、ブロックチェーン対応の特殊キーで患者の健康データを更新します。 各ブロックチェーンの参加者には、安全なプライベートキーと、可視の識別子として機能する公開キーがあります。患者は不要と思われるデータへのアクセスを制限し、医療記録の関連部分のみを介護士または他の臨床医と共有することができます。

サプライチェーン管理

病院の物品管理には、サプライチェーン全体における医療品、薬品など購入計画、購入、在庫管理が含まれます。ブロックチェーンは、物品管理全体の効率を高め、安全性を向上させることができます。 サプライチェーン関係者は、一般的に、小売業者、卸売業者、流通業者、および製造業者が含まれ、世界中に拠点を置いている場合があります。 このような複雑な状況では、遅延や損害が発生した場合の責任の所在がはっきりとしない場合があります。 また、偽造品は別のリスクになる可能性があります。ブロックチェーン対応のサプライチェーン管理システムは、サプライチェーン全体を通じて資材の運送や所有を容易にし、ピアツーピアネットワーク上でブロックチェーン元帳を介してプロセスを追跡することができます。

未収金管理

ブロックチェーンは、病院の未収金管理の効率を改善するのに役立ちます。医療費の未払いは、常に一定数が発生し、不良債権につながる可能性があります。また、請求書の内容に誤りがあると、病院は信頼を失う可能性もあります。ブロックチェーンベースの苦情対応、決済および支払い処理システムを導入することで、病院、医師、保険会社、および顧客間に存在する不要な仲介者の介入を排除できます。 また、管理コストを削減するのに役立ちます。より複雑な支払い方法が標準となるにつれて、ブロックチェーンの導入は、現在手計算で行われている計算を自動化するのに役立ちます。例えば、患者または保険会社は、それが利用可能であることを保証できる担保を医療機関に電子的に提出します。（病院は、それを担保として、医療行為を行い、）症状の改善、治癒した場合に、医療機関に支払い行為が行われる

仕組みが挙げられます。

５．癒しと、より良く生きるためのデザイン

クラウドソーシングによる取り組みは、患者の治癒を促進し、職員の生産性を高める病院設計のユースケース開発につながります。

病院は、患者と職員がより良く生きるための、社会的なデザインを備えるでしょう

病院は、しばしば、恐ろしく、ストレスフルで、退屈な場所です。施設のデザインが、患者の身体面、精神面、心の健康に良い影響を与え、より早く患者の回復に寄与する可能性があることを、認める病院幹部が増えています。クラウドソーシングの専門家たちは、次のような社会的デザインを備えた未来の病院像を示しています。

カスタマイズ可能な病室

スマートフォンの壁紙ですら、人々は 1 日で飽きてしまいます。1 週間の入院で、患者が如何に病室の風景を見飽きるか、想像できるでしょう。単調な環境は、全ての面において患者に悪影響を与える可能性があります。代わりに、病室の壁に家族の写真や最近の旅行の写真が予め埋め込まれていたらどうでしょう？これらの写真壁紙に加えて、患者は音楽をカスタマイズしたり、インターネットを通じて友人や家族とビデオ通話をしたり、バーチャルリアリティのヘッドセットを通じてエンターテイメントにアクセスすることができます。ベッドは希望の硬さにカスタマイズされ、枕は羽毛、発泡素材、またはアレルギーフリーの素材を予め選択できます。バスルームには、通常と異なる動作（患者の転倒など）や、緊急で援助を要することなどが無いかをモニターするセンサーが内蔵されています。カスタマイズされた病室は、未来の病院における新たな標準になるでしょう。

スマートで人間工学に基づいた施設

素敵な外来患者用ラウンジ、談話室、ヒーリングガーデンなどの自然や緑に囲まれた景色などの療養環境は、患者の不安を軽減し、治癒を促進するのに役立ちます。また、空間に自由度をもたらす家具（四角形から円形に形を変えられるテーブルなど）や、スタッフ専用の裏動線の確保は、職員の移動距離を減らしストレスを軽減します。

自由度の高い照明と騒音の管理

邪魔にならず、必要に応じて簡単に光量を調整可能な照明は、患者中心のケアに大きな変化をもたらします。適切な照明は、特に気分や痛みの知覚の側面から、患者の状態を改善することができます。病院職員もまた、患者へのケアと気配りである照明のイノベーションから恩恵を得ることができます。他にも、多くの場合において必要悪とされてしまう療養環境上の問題があります。職員同士の会話や医療機器のアラームなどによる騒音です。睡眠の妨げ、ストレス（例えば血圧や心拍数の増加）になるような院内の騒音は、成人と子供の両方において、再入院の割合と関連するというエビデンスが増えています。未来の病院は、音のしないアラームを備えた医療デバイス、音風景の設計など、健康音響工学を用いた療養環境の改善を行うでしょう。

多くの病院でデザイン思考による安全とセキュリティ設計に焦点をおくでしょう

病院は、毎日多くの患者の診療に対応し、全ての患者の安全に責任を負っています。病院職員は、盗難、破壊行為、身体的暴行、更にはモンスターペイシェントやその家族の対応など、あらゆる事態に対する準備をしておく必要性に迫られています。調査を受けた米国の病院の警備会社の幹部のうち約 3/4 が、治安が過去数年間でより厳しくなっていると指摘しました。米国だけではありません。カナダの国際保健安全衛生協会の調査によると、2015 年には 100 床あたり 20 件の事故が発生したと報告されています。多くの病院は、現在施設内における物理的なセキュリティを補完するデジタル技術の活用を始めています。

入院患者のリストバンドや、職員、外来患者のバッジなどに RFID タグをつけることで、適切なアクセス制限をすることができます。RFID による追跡の目的は、緊急の状況に適切に対応すること、および人々をリアルタイムで特定することです。同じ様なタグ付けシステムは、院内のロボットヘルパーなどの特定の機器にも適用が可能です。さらに、AI によって監視されているセキュリティカメラは、顔認証と感情を識別する機能を用い、危険な状況もしくはその前兆を識別することができます。例えば、来院者と看護師の口論を目撃した防犯カメラは、録音する場所（地点）はどこかを認知し、速やかにセキュリティに通知するでしょう。しかし何かが起こる前に、そのカメラが憤慨している来院者の表情やとバイタルサインを読み取ったとしたら、どうでしょう？AI がカウンセラーに通知し、状況の概要を説明することで、カウンセラーは問題を解消することができます。このシステムは、AI には解読が困難な複雑すぎる事象や、あまりにも人間的な事象については、人間が AI をバックアップするというように、機能します。

将来のデジタルホスピタル

これまで、どの病院においても基本構想は、「病床数はいくつ必要だろうか。」といった同じ議論がなされてきました。将来の多くの病院では、病床数ではなく、病院設計の根幹、核となるものについて議論がなされるようになってきます。ヘルスケアシステム自体が提供するサービス質の改善に苦心し、より効率的なプロセスや、患者や医療従事者の労働環境における充実を目指すようになってきています。

老朽化した病院施設を経営する経営層は、施設の改装をすべきか、何らかの新しい施設を建設するか決めかねているかもしれません。時代遅れの設備を改装するとなると、制限されたスペースやオプションの選択を迫られることになり、描く将来の病院コンセプトを具現化するのは困難となるかもしれません。残念なことに、すべての病院の経営層や幹部が何らかの新しい施設の建設を選択するわけではありません。

新しい病院を建設するにしろ、既存の施設を改装するにしろ、病院全体がデジタル化された構想は、将来の病院を検討するにあたり、必須となります。いくつかの病院では、先進技術を導入することにより、院内オペレーションが（既存のプロセスにデジタル技術を導入すること）混乱をきたすと見ています。しかしながら、病院関係者はこれらの変化を受け入れてい

くことになるでしょう。－例えば、変化への抵抗、変化のスケール、医療従事者などの低い知識やモチベーションへの対応、デジタル化への投資に対するリターンの低さなどすべてにおいて―。

病院の経営層は、“デジタル化すること”について検討を迫られています。病院全体のデジタル化構想を推進すること、デジタル化構想に伴う組織の在り方、オペレーションやプロセスなどの検討を迫られています。

将来へのステップ

今後 10 年間で、欧米の病院の経営層の多くは、老朽化した院内のインフラを修復、もしくは改築をします。また同時に、経済的な背景からヘルスケアの需要は増加し、相当数の病院建設の構想や建設が進むでしょう。インドでは、2024 年までの新病院の建設費用は、2000 億ドル（約 22.7 兆円）、中国では、2020 年までに 89,000 床の病院建設が期待されています。病院の経営層においては、次のキーワードが解決の糸口になるでしょう。

デジタル技術を活用したケア

コスト、サービスの質や結果の向上のために、病院はデジタル技術を患者に応じて活用する。遠隔にいる患者のモニタリング、遠隔診療、高度な分析、そしてウェアラブル機器の活用は、より質の高いサービスや結果を患者にもたらし、費用対効果のあるシステムを病院にもたらす可能性があります。

デジタル技術を活用した顧客（患者）エクスペリエンス

患者が自由に医療にアクセスできる環境をサポートするデジタルソリューション（患者専用のアプリケーション、患者専用のアクセスポイント、個別化されたデジタルキットや自分でチェックインできる駅前のキオスクのようなシステム）を活用することで、病院は患者の経験価値を向上する可能性がります。また、IoT といったデジタル技術（拡張現実）と仮想技術は、入院時の患者ニーズに対応するのに役立つかもしれません。

デジタル化された運用

多くの院内のバックオフィス機能である財務会計、医療品、医療機器などの共有、人事、収益性は、ロボットの活用（RPA 含む）、高度な分析、センサー技術や自動化といった方法でコスト削減の可能性があります。バックオフィス機能は、企業の課題解決方法を蓄積したクラウドを活用することで、より短時間で、早く対応することが可能となるかもしれません。

未来のデジタルホスピタルの建設

未来のデジタルホスピタルをつくるには、人、技術、運用プロセス、および施設に投資する必要があります。これらの投資のほとんどは先行投資となる可能性が高いです。病院は、短期的にみると、これらの投資に対する利益を得られないかもしれません。しかし、長期的には、デジタル技術が病院の医療サービスを改善し、業務効率を高め、患者や職員の満足度を向上するようになり、結果として高品質の医療サービス、運用効率の改善、患者満足度の向上がもたらされるでしょう。デジタル戦略の検討にあたり、以下の主要項目が、未来の病院を押し進めるために役立つでしょう。

デジタル化への文化を醸成する

上級管理職が将来のデジタル化の重要性を理解し、すべての組織レベルで実現を支援することが不可欠です。

直接コミュニケーションする技術

デジタル化の導入（実装）は複雑です。異なるアプリケーション、デバイス、技術のすべてにおいて相互互換性を保ち、接続し、機能させるには、デジタル化の導入（実装）を成功するためのコミュニケーションを行うことが必要不可欠です。

必要投資の検討

デジタル技術やサービスを導入する際は、巨額の先行投資とならないよう考慮しましょう。

長期的視点での検討

デジタル技術は進化し続けているため、導入（実装）時の柔軟性とスケーラビリティ（大規模にしても費用などがそれほど増加しないこと）は非常に重要です。計画チームは、プロジェクトの範囲に、技術の追加や、変更、または更新を行うことを考慮し、検討する必要があります。

データが重要であることを忘れない

データの相互互換性・スケーラビリティ、生産性、柔軟性といった要件は大切ですが、データの取得、格納、保護そして、分析するデータは確固たる基盤の上に構築されている必要があります。

タレント 2.0 の準備（次世代のタレントを育成する）

病院は、技術導入に多額な投資をするのであれば、職員に対し、彼らがデジタル技術を使いこなすための十分な機会を提供すべきでしょう。

サイバーセキュリティへの対応

デジタル技術の需要が急増するとともに、サイバー攻撃は、将来の病院における脅威となります。経営層はサイバーセキュリティの対応は、デジタル技術の導入（実装）の半分はセキュリティ対策を意味すること、そして資源を適切に配置する必要性を理解すべきでしょう。