

スマートホスピタルの 実現に向けて

高度につながった、インテリジェントかつ患者中心のスマートホスピタルは、
今後の医療の在り方を変えるでしょう。

スマートホスピタルは、最新のバーチャルケアテクノロジーによりデザインされ、AIによる意思決定の支援、IoTセンサーとロボティクスを組み合わせ、さらにデジタルプラットフォームによって全てを相互につなげることで、ヘルスケアエコシステム全体を根本から作り変えます。これにより医療サービスの利用方法が再構築され、スマートフォンからスマートホスピタルへ、そしてさらにその先の世界が開けるでしょう。

スマートホスピタルでは、人、社会、システムがリアルタイムでつながります。こうした相互のつながりにより生成される膨大なデータは、最適な方法で活用され、患者一人一人にカスタマイズされた安全なケアと効率的かつ効果的なオペレーションの提供を可能とします¹。スマートホスピタルへのトランスフォーメーションに成功した病院は、ペイシェント・エクスペリエンス (PX; 患者経験価値。患者中心の医療の観点で、患者が医療サービスを受ける中で経験する全ての事象。以下同) を根本から変え、治療を患者に合わせてカスタマイズできるようになります。また希少かつ高額なリソースをより有効に活用でき、エラーも最小限に抑えることができます²。

デジタルファーストの未来

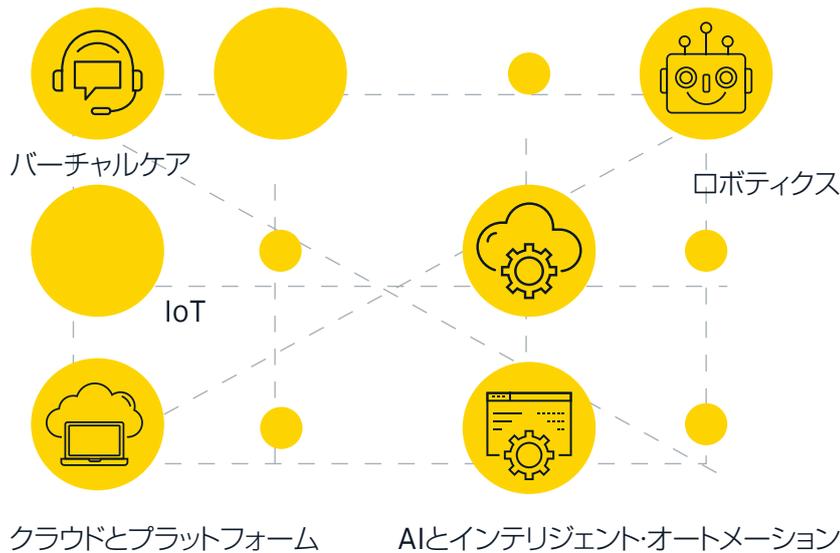
AI、ロボティクス、インテリジェント・オートメーション、次世代通信、エッジコンピューティングと将来の医療業界を左右するテクノロジーを最大限活用するには、人、プロセス、病院内外のつながりを再構築する必要があります。新たなテクノロジーを利用すること

は、院内の治療成果と効率を改善するだけでなく、広範なエコシステムにおける病院の新たな役割を生み出します (図1)。

スマートホスピタルのビジョンは広範な領域に及びます。スマートホスピタルは、ある人にとっては広範なネットワークにおける高付加価値サービスを提供するテクノロジーへの投資と位置付けられるでしょう。また別の人にとっては、従来の病院からコミュニティや在宅ケアなどの領域拡大を意味するかもしれません。スマートホスピタルはコミュニティの中心として、場所と時間を問わずに医療を提供することで、医療システムの連携と強化という重要な役割を果たすようになります。相互につながった広範なエコシステムのプレーヤーとして、予防、公衆衛生、生活の質という医療目標のけん引役となるのです³。

スマートヘルスのコンセプトは、高度なテクノロジーの活用を通じてプロセスを最適化・自動化することで、既存のプロセスを改善し、最先端の医療モデルを支援することにあります^{4,5}。患者へのサービスはデータ主体で構築され、ターゲットに合わせてカスタマイズされたシームレスなケアが提供されます。組織にとっては、プロセスの最適化と日常タスクの自動化によってオペレーションの効率化が図られます⁶。これには、バーチャルケアモデル、デジタルファーストのユーザーエクスペリエンス、サプライチェーンの自動化およびデジタルサプライチェーン、ERPなど、フロントオフィス、ミドルオフィス、バックオフィスの全ての活動が含まれます。

図1：スマートヘルスサービスの特徴



- ▶ 高度にカスタマイズされたデータ主導のケア
- ▶ AIを用いた画像診断と早期診断
- ▶ バーチャルケアモデルとIoTテクノロジーを通じて進展する在宅医療
- ▶ 共有のリソース（データ、知識、人材）プールにオンデマンドでアクセスし、エコシステムを相互につなげるプラットフォーム
- ▶ センサートラッキングにより、適切なタイミングで適切な場所へと患者を誘導し、シームレスな診療の流れを実現
- ▶ IoTとブロックチェーンによりシームレスなサプライチェーンと在庫管理を支援

スマートヘルスに向けて

スマートホスピタルへの道筋は、可能性を探ることから始まります。つまり、病院や医療システムを使って、患者と医療従事者にどのようなサービスを提供し、ケアの在り方をどのように変革するかが問われます。

スマートサービスの実現方法はさまざまです。新たにスマートホスピタルを建設する場合には、新規性、将来性かつ機敏なデザインアプローチを追求し、今後20年以上にわたって通用するものを確立する機会があります。既存の病院をスマートホスピタル化していくには、新たなテクノロジーへの段階的移行、医療モデルの再設計、外部とのパートナーシップ（サービスプロバイダー、コミュニティ組織、テクノロジー企業など）、多くのオペレーションやプロセスの自動化が考えられるでしょう。採用するロードマップにかかわらず、高度につながったインテリジェントなスマートホスピタルへの道筋を確実に進むためには、既存のビジネスで何を成長させ、何を変革するかを決定し、適切なペースで行動と投資を強化し、組織文化を変革する必要があります。

考え抜かれた患者中心のデザイン

医療、社会科学、デザイン、テクノロジー、戦略に関する人材を横断的に集め、患者とスタッフのエクスペリエンスを設計・構築することからスマート化のロードマップは始まります。

スマートヘルスシステムでは、リアルまたはバーチャル待合室に到着する前からペイシェント・エクスペリエンスが始まっていると言えるでしょう。設計面では、日常のプロセスを簡素化し、自動化し、カスタマイズすることで患者の満足度と医療サービスを改善す

ることに主眼が置かれます。デジタルガイドにより、来院者を駐車場に案内し、病院内では患者の効率的な移動を実現します。病室の環境や食事メニューの選択を含め、個人が自分の環境を決めることができるようになるため、患者と医療従事者へのサービスが全般的に改善し、良好な治療環境を生み出すことができます。組織の視点では、エラーが生じる可能性が減り、ワークフローと管理のプロセスが合理化され、臨床現場は治療に集中することができます。

デザインで注目するのは、院内またはバーチャルケアのユーザーインターフェイスに限られません。むしろ新たなテクノロジー、革新的なケアモデル、これまでと異なる働き方が実現するにつれて、スマートビルとバーチャルサービス（モジュール型の施設、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークなど）といった機敏なデザインが必要となります。

スマートヘルスシステムに共通する5つのデザイン原則は以下の通りです。

高度につながる（ハイパーコネクテッド）

リアル環境とバーチャル環境、そしてデータの流動性を基礎とするシステム内およびシステム間の医療情報の設計。これにはプライマリケア、専門家、ケアワーカーなど、他の環境や組織とのつながりが含まれます。

インテリジェント

プラットフォームとデータがつながることで臨床とオペレーションの双方における迅速かつ正確なリアルタイムでの判断が可能となります。

ヒトを中心に

患者、家族、従業員それぞれを第一に考えたサービスデザインは、ヒトのニーズ、モチベーション、課題の理解を促し、ヒトを問題解決の中心に据えます⁷。

高い信頼性

信頼性の高いプロセスデザインをインテリジェント・オートメーション、センサー、予測的分析と組み合わせることで、けが、医療過誤、不適切な医療提供というリスクを防止し最小化します⁸。

サステナビリティ

病院、スタッフ、患者、コミュニティそれぞれにとって臨床・財務・経済・環境のいずれの点においてもサステナブルなケアモデル。

スマートホスピタルにとって重要な資産

高度な臨床テクノロジーが堅牢なインフラおよび持続可能なテクノロジーと結び付いたスマートな未来。スマートかつ高度につながったインテリジェントな病院に求められるものは以下の通りです。

1. 患者中心のデザインによるペイシエント・エクスペリエンスの向上

スマートホスピタルのサービスデザインで中心となるのは患者です。広範かつ高度につながったヘルスエコシステムにおいて、医師、サービスプロバイダー、データ技術者、製薬企業、生体認証システム、医療技術の専門家らが一丸となって協力し、AIなどの先端テクノロジーを利用することで、個々にカスタマイズした医療を提供します。

2. スピーディーかつ柔軟で信頼できる医療を実現するテクノロジー

スマートホスピタルは、病院そのもので医療サービスを向上させるだけでなく、病院をより広いヘルスエコシステムとつなげ、あらゆる環境で患者を中心としたサービスを提供します。クリニカルパスと業務の自動化プロセスにアルゴリズムを組み込み、リソースを最適化し、状況を予測し、臨床における判断を支援することで、全ての患者に対して個々にカスタマイズした最善のケアを提供します。例えばカナダのハンバーリバー病院では、デジタルトランスフォーメーションを拡大して包括的な医療システム連携を実現し、ハブ・アンド・スポーク型の司令センターにより病院とコミュニティの医療提供者の連携を図っています⁹。

▶ AIとインテリジェント・オートメーション

フロントオフィス（患者向けアプリなど）、ミドルオフィス（リアルタイムの診断）、バックオフィス（ロジスティクスとサプライチェーン）のスマートプロセスは、ペイシエント・エクスペリエンスと生産性を高め、アウトカムを向上させます。

▶ バーチャルケア

さまざまな手段（音声、ビデオ、またはその両方）と方式（同期または非同期）により、あらゆる段階で患者と臨床現場、または臨床現場間で双方向のコミュニケーションが可能になります。

▶ IoTとスマートセンサー

病院の各部門間のみならず、拡大したヘルスエコシステムとのつながりをも実現します。ウェアラブル端末とセンサーは、患者に関するリアルタイムのデータを収集し、プラットフォームにデータを送信します。

▶ ロボット、ドローン、3Dプリント

これらは新しく極めて精緻な処置を支援し、スタッフの稼働率と配置を最適化し、サプライチェーン全体で医療の速度と可用性を改善します。

▶ デジタルリアリティ（拡張現実／仮想現実）

リアリティのある経験学習とスタッフの研修、複雑な処置のためのバーチャル環境、効果的な患者治療が可能になります。

3. 相互につながったプラットフォームによるリアルタイムの判断

リアルタイムのデータを利用することで、適切な場所、適切なタイミングで治療ができます。これにより、迅速かつエビデンスに基づいた判断も可能になります。データと情報のやり取りに関して技術およびセマンティクスの共通仕様・標準を利用し、プラットフォームで複数ソース（エコシステムのパートナーを含む）のデータを集約し、さらにEHRやその他のITシステムと一体化させることでデータの価値を高めることができます¹⁰。現在の医療システムで利用できる医療関連情報はわずか20%です¹¹。予防医療と参加型医療では、医療システムの情報を新たなデータソース（社会、行動、財務、環境）と統合することがますます重要となっています。

4. エコシステムにおけるプレーヤーとのパートナーシップ

スマートヘルスシステムでは、医療の専門知識をハイテク技能、関連したテクノロジーおよび利用者に関するより深い分析と結び付ける新たなパートナーシップが求められます。特にテクノロジー企業とのパートナーシップを通じたテクノロジーの活用により、イノベーションとトランスフォーメーションが実現できます。これらは、パートナーシップ、アライアンス、新たな場所、顧客志向といった新たなエコシステムにおいて発展するためには不可欠です。

5. スマートインフラ

▶ 療養環境

療養環境は、患者の体と精神を早く回復させる設計となっています¹²。すなわち、リアル空間とデジタル空間を療養環境として設計することで、スタッフの生産性および効率性を高め、またスタッフのストレスを軽減し、無駄を最小化することができるのです。

▶ デジタルツイン

デジタルツインとは、病院の設備、人材、システムの複製を指します。デジタルツインはリアルとバーチャルを橋渡しするコンバージェンステクノロジーであり、これを利用することで、予防的メンテナンスや需要管理予測などのリアル環境の機能を監視、調整および最適化します。臨床面では、健康状態の監視、健康増進に向けた継続的なフィードバック、治療計画の実行に役立てることができます¹³。

▶ 司令センター

AIを活用する司令センターは、航空交通管制センターに例えられることが多く、臨床および位置データを分析して、ネットワーク全体の需要と供給をリアルタイムで把握します。患者をリアルタイムでモニタリングすることで、病院は体調が悪化している患者を特定し、必要なケアをひも付け、エラーを減らし、患者目線での懸念点とボトルネックを予測します¹⁴。

▶ データ環境

プラットフォームを効果的に機能させるため、スマートヘルスシステムではオープンプラットフォーム環境を構築し、組織内とシステム内、また両者間で大規模にデータをつなげて共有します。優れたプラットフォームは、コンテンツとテクノロジーを分離し、ベンダー中立、分散型、モジュール型のデザインにより、サードパーティーのシステムとレガシーシステムを組み込みます。EYのレポート「[How will you design information architecture to unlock the power of data?](#)」では、将来の適切なデータ環境に向けたデザインについて詳細に解説しています。

▶ 病院と同水準の治療を在宅で

ポータブルかつユーザーフレンドリーなインフラと設備は、病院環境を患者の自宅へと拡大し、入院期間を短縮できます^{15, 16}。

スマートホスピタルは、単なるテクノロジープロジェクトではなくトランスフォーメーション

高度なテクノロジーが主要イネーブラーとなりますが、スマートホスピタルの構築は単なるテクノロジープロジェクトではありません。スマートヘルスへと進むには、既知の課題の入念な検討、強力

な組織変革とエグゼクティブのリーダーシップが必要です。これには、経営陣、医師、看護師、スタッフ、エコシステムのパートナーなどのあらゆるステークホルダーの参加が必要です。

未来のスマートホスピタルに向けたトランスフォーメーションの道のりでは、適切なペースで、必要な要素を適切に組み合わせ、対応しなければなりません。これは、既存資産の最適化（修正または拡大）、既存の中核部分を補完するリソースの導入、またはゼロからの新たなエコシステムの構築を意味するでしょう。

今後のロードマップは、下記の重要な質問に答えることで見えてくるでしょう。スマートかつ相互につながったインテリジェントな病院およびシステムを活用し将来を生き抜くためには、患者と医療従事者に提供するサービスのビジョン、そして医療の先行きをどのように変革するかが鍵となります。

エグゼクティブに対する重要な質問

エグゼクティブと医療リーダーは、スマートヘルスへのトランスフォーメーションを再構想する際に、以下3つの質問を自問する必要があります。

- ▶ スマートヘルスの理想像と現状を比較して、サービスを個別化、簡素化、自動化、合理化して、現在と将来の価値を生み出す機会としてどのようなものがあるか
- ▶ 患者、医療従事者、従業員、コミュニティのパートナーのエクスペリエンスを包括的にデザインし、成功に向けた最善の道のりを歩むにはどうすればよいか
- ▶ スマートホスピタルのビジョンに向けて動き出すと同時に、現在のビジネスにどのように対応するか。また、手動プロセスの自動化を通じて業務のコストを削減し、関連データをスマートな方法で利用する方法はどこにあるか

EY Smart Healthソリューションチームのメンバーへは smarthealth@ey.com にお問い合わせください。EY Smart Healthのさらなるインサイトは、ey.com/exploresmarthealth をご覧ください。

執筆協力者：

Erik Vermeulen | EY Global Smart Hospital Solution Leader

Kelly Hawk | Senior Manager, Global Health Consulting, Ernst & Young LLP

Ankur Sadhwani | EY Global Health Analyst

References

- 1 Sabyasachi Dash, Sushil Kumar Shakyawar, Mohit Sharma and Sandeep Kaushik, "Big data in healthcare: management, analysis and future prospects," *Journal of Big Data*, 19 June 2019.
- 2 Roberto Moro Visconti and Donato Morea, "Healthcare digitalization and pay-for-performance incentives in smart hospital project financing," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 30 March 2020.
- 3 Samantha Artiga and Elizabeth Hinton, "Beyond health care: The role of social determinants in promoting health and health equity," *Kaiser Family Foundation Issue Brief*, 10 May 2018.
- 4 Igor Ilin, Oksana Iliyashchenko and Alexandra Konradi, "Business model for smart hospital health organization," *SHS Web of Conferences*, 2018.
- 5 "Smart hospitals: security and resilience for smart health service and infrastructures," *European Union Agency for Network and Information Security (ENISA) website*, November 2016.
- 6 Peter Campbell and William Scott, "A model-based study of concept development for hospital wayfinding to improve operating efficiency," *Insight*, 2014.
- 7 Victoria Bates, "'Humanizing' healthcare environments: architecture, art and design in modern hospitals," *Design for Health*, 15 February 2018.
- 8 Peter J. Pronovost, Sean M. Berenholtz, Christine A. Goeschel, Dale M. Needham, J. Bryan Sexton, David A. Thompson, Lisa H. Lubomski, Jill A. Marsteller, Martin A. Makary and Elizabeth Hunt, "Creating high reliability in health care organizations," *Health Services Research*, 9 June 2006.
- 9 Conversation with EY, September 2020.
- 10 Institute of Global Health Innovation, "Harnessing the power of data: can reality catch up with ambition?" *Imperial College London*, 7 May 2020.
- 11 Laura McGovern, "Health Policy Brief: The Relative Contribution of Multiple Determinants to Health Outcomes," *Health Affairs*, 21 August 2014.
- 12 Calbert H. Douglas and Mary R. Douglas, "Patient-friendly hospital environments: exploring the patients' perspective," *Health Expectations*, 7 March 2004.
- 13 Namrata Bagaria, Fedwa Laamarti, Hawazin Faiz Badawi, Amani Albraikan, Roberto Alejandro Martinez Velazquez and Abdulmotaleb El Saddik, "Health 4.0: digital twins for health and well-being," *Connected Health in Smart Cities*, January 2020.
- 14 Erin M. Kane, James J. Scheulen, Adrian Püttgen, Diego Martinez, Scott Levin, Bree A. Bush, Linda Huffman, Mary Margaret Jacobs, Hetal Rupani and David T. Efron, "Use of Systems Engineering to Design a Hospital Command Center," *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 10 January 2019.
- 15 Jared Conley, Colin W. O'Brien, Bruce A Leff, Shari Bolen and Donna Zulman, "Alternative Strategies to Inpatient Hospitalization for Acute Medical Conditions: A Systematic Review," *JAMA Internal Medicine*, 1 November 2016.
- 16 Alex D. Federman, Tacara Soones, Linda V. DeCherrie, Bruce A. Leff and Albert L. Siu, "Association of a Bundled Hospital-at-Home and 30-Day Postacute Transitional Care Program with Clinical Outcomes and Patient Experiences," *JAMA Internal Medicine*, 1 August 2018.

EYについて

EYは、アシュアランス、税務、ストラテジー、トランザクションおよびコンサルティングにおける世界的なリーダーです。私たちの深い洞察と高品質なサービスは、世界中の資本市場や経済活動に信頼をもたらします。私たちはさまざまなステークホルダーの期待に応えるチームを率いるリーダーを生み出していきます。そうすることで、構成員、クライアント、そして地域社会のために、より良い社会の構築に貢献します。

EYとは、アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドのグローバルネットワークであり、単体、もしくは複数のメンバーファームを指し、各メンバーファームは法的に独立した組織です。アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドは、英国の保証有限責任会社であり、顧客サービスは提供していません。EYによる個人情報の取得・利用の方法や、データ保護に関する法令により個人情報の主体が有する権利については、ey.com/privacy をご確認ください。EYについて詳しくは、ey.com をご覧ください。

EY Japanについて

EY Japanは、EYの日本におけるメンバーファームの総称です。EY 新日本有限責任監査法人、EY 税理士法人、EY ストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社などから構成されています。なお、各メンバーファームは法的に独立した法人です。詳しくは ey.com/ja_jp をご覧ください。

EYのグローバル・ヘルス・セクターについて

世界中の医療システムと医療機関は、かつてないほどのプレッシャーにさらされています。コストの高騰に高齢化や新興市場の成長が追い打ちをかけ、価値やアウトカムが新たに重視されるようになっていきます。モバイルヘルスとデータアナリティクスが医療提供の在り方を変えるのは間違いありませんが、他のセクターから競合が参入する事態も招いています。こうした傾向が、政府、保険者、医療従事者に数多くの課題を突き付けています。例えば、「ビッグデータ」からの知見の抽出、新たな形のパートナーシップ、業務の効率化などです。

EYのグローバル・ヘルス・セクターは、幅広い医療・ビジネス分野のバックグラウンドを持つ、セクターに特化したアシュアランス、コンサルティング、ストラテジー、税務、トランザクションの専門家 1 万人超から成る世界的規模のネットワークを擁しています。幅広いネットワークを生かして、世界各地のリーディングプラクティスとソリューションを即座に共有し、クライアントのニーズに合った多様なデリバリーチームを立ち上げることが可能です。詳しくは、ey.com/health をご覧ください。

© 2021 EY Japan Co., Ltd.

All Rights Reserved.

ED None

本書は一般的な参考情報の提供のみを目的に作成されており、会計、税務およびその他の専門的なアドバイスをを行うものではありません。EY Japan 株式会社および他の EY メンバーファームは、皆様が本書を利用したことにより被ったいかなる損害についても、一切の責任を負いません。具体的なアドバイスが必要な場合は、個別に専門家にご相談ください。

ey.com/ja_jp

本書は EYG no. 007835-20Gbl の翻訳版です。