

デンマークの病院におけるIoTによる位置情報システムの統合的運用の試み



金子 実

CONTENTS

- I はじめに
- II オーフス大学病院の位置情報システムの構築計画策定段階における検討
- III 現時点で構築されているオーフス大学病院の位置情報システム
- IV おわりに

要約

- 1 デンマークのオーフス大学病院では、さまざまな方法で把握した病院内の位置情報を一つのインテグレーション（統合）システムに蓄積して、さまざまなアプリケーションで利用するシステムが構築されている。
- 2 インテグレーション（統合）システムへの位置情報の蓄積は、EPCISと呼ばれる標準に準拠した形式で行われている。
- 3 その結果、位置情報の利用の面からは、さまざまなアプリケーションが病院全体の位置情報を利用して、さまざまな業務を効率化している。また、共通のインターフェースで位置情報を利用できることにより、位置情報を利用したアプリケーションの開発が効率化している。
- 4 他方、位置情報の把握の面からは、EPCISにより蓄積される情報の把握方法として主に想定されているUHF帯RFIDを中心とした位置情報システムが導入されている。その結果、多岐にわたる対象の位置情報が把握される一方、比較的大きなインフラ投資が必要となっている。
- 5 位置情報システムを導入する病院が、オーフス大学病院の経験を参考にしつつ、各病院の状況に対応した方法でIoTによる位置情報システムを統合的に運用する可能性を検討することが期待される。

I はじめに

病院は、さまざまな患者のさまざまな容態に迅速に対応することが求められる。そのため、病院の設備やスタッフは臨機応変な対応をしなければならず、病院は設備やスタッフがどこでどのような状態にあるのかを常に把握できていなければならない。このことから、多くの病院でモノやヒトの位置情報を把握して活用する情報システムに対するニーズがあり、そのニーズは多様な設備やスタッフを有する規模の大きな病院ほど強い傾向があると考えられる。新型コロナウイルス感染症患者の急増にも、位置情報システムを導入している病院は、機敏に対応できたといわれている^{注1}。

病院のスペースの大半は屋内であることから、病院の位置情報システムは屋外の衛星などからの電波に頼ることが難しい。したがって、位置情報システムを導入している病院の多くは、屋内で電波などを発信・受信している。屋内で位置情報を把握するために使うことのできる無線技術にはさまざまなものがあることから、位置情報システムを導入している病院は各無線技術の性質を検討して、位置情報を把握する対象や利用方法などに応じて使用する無線技術を選択している。

このような中で、デンマークのオーフス大学病院では、さまざまな無線技術の性質を検討するだけでなく、どうすればさまざまな無線技術による位置情報システムの統合的な運用を効率的にできるかについて検討し、主にUHF (Ultra High Frequency : 極超短波) 帯RFID (Radio Frequency Identification : 無線で固有IDを読み取るシステム)^{注2}を使っ

て蓄積した情報の利用を想定して作られた標準であるEPCIS (EPC Information Services : EPCインフォメーション・サービス)^{注3}に準拠して位置情報を蓄積して利用するシステムを、新病院の建設と並行して構築してきた。

計画策定の期間も含めると約10年間に及んだオーフス大学病院の新病院建設が完成間近となっており、本稿では、その位置情報システムについて構築計画の策定段階にどのような検討が行われ、現時点でどのようなシステムが構築されているのかを紹介したい。位置情報システムを導入する病院の検討の一助となれば幸いである。

II オーフス大学病院の位置情報システムの構築計画策定段階における検討

1 デンマークの新しい病院プロジェクトの一つとしての新病院の建設

デンマークでは、2007年に地方自治の改革が行われ、病院運営などの医療サービスについては、5つの広域圏地方自治政府が責任を持つこととなった。そして、それと並行して病院の近代化を進めるため、デンマーク全体で16の新しい病院プロジェクトが実施されることとなった。

デンマーク保健省が17年に発行した「HEALTHCARE IN DENMARK AN OVERVIEW」^{注4}によれば、この16の新しい病院プロジェクトにおいては、新しい技術と情報インフラの構築に力点が置かれ、64億ユーロに上る投資総額のうちの9億ユーロは、医療機器と情報技術の調達に使われることとなってい

る。そして、07～20年の間に患者の入院期間が20%減少し、外来患者の治療が50%増加することが期待されている。

この16の新しい病院プロジェクトの一つとして、オーフス大学病院の新病院が建設されることとなった。オーフス大学病院は、小規模病院を集約して高度で効率的な病院にする政策が進められる中で、何度も病院の合併を重ねてできた大規模病院で、デンマークの5つの広域圏の一つである中央ユラン広域圏の中核的な病院である。20年11月時点の同病院のWebサイトによれば、病床数854床、フルタイム職員数9061人、診療科数41で、年間延べ外来患者数92万1091人、年間延べ救急患者数4万6311人、年間延べ手術件数8万2585件である。

2 構築計画策定の時点で 使うことのできたさまざまな 無線技術についての検討

オーフス大学病院の新病院建設にあたっては、並行して位置情報システムの構築が行われることとなり、どのようなシステムを構築するのかについての検討が行われた。既に述べた通り、屋内で位置情報を把握できる無線技術にはさまざまなものがあり、この検討においても当時使うことのできたさまざまな無線技術についての検討が行われた。

どのような検討が行われたのかが、中央ユラン広域圏の地方自治政府が2013年にとりまとめた「Reference Architecture for Traceability and Item Identification in Central Denmark Region」^{注5}（以下、「中央ユラン広域圏Reference Architecture 13年版」という）に記述されているので、以下ではこの資

料を基に内容を見る。

検討においては、対象のIDを自動認識し、その属性情報を記録するAIDC（Automatic Identification and Data Capture：自動認識およびデータ取得）に属する技術や、対象の位置を追跡するRTLS（Real-Time Locating System：リアルタイム位置測位システム）に属する技術などから、位置情報を把握するために当時使うことのできた無線技術が幅広く取り上げられ、各技術の長所と短所が検討されている。たとえば、AIDCに属する技術として取り上げられているパッシブRFIDについては、長所として、対象につけるタグの電池を交換する必要がないことや、一度にたくさんタグを読むことができることなどが挙げられる一方、短所として、RFIDリーダーのインフラを整備する必要があることや、電波の届く距離が比較的短く、人手でRFIDリーダーを操作しなければならないことがあることなどが挙げられている。

また、RTLSに属する技術として取り上げられているWi-Fiについては、長所として、既存のWi-Fiインフラを使うことができることや、ほかの目的に使われているスマートフォンなどのデバイスを位置測位のためにも使うことができることなどが挙げられる一方、その短所として、位置測位のためのWi-Fiタグを新たにつける場合にはタグが比較的高価となり電池交換が必要なことや、詳細な事前観測を行わなければ高い精度が得られないことなどが挙げられている。

しかし、これらの検討を、採用する無線技術の判断に直接につなげるといことはされていない。理由としては、位置情報の把握に使うことのできる有力な無線技術が、将来、

さらに出てくる可能性があり、その可能性に対応する必要があることが挙げられている。オーフス大学病院の新病院建設を含む16の新しい病院プロジェクトでは、新しい技術と情報インフラの構築に力が置かれ、オーフス大学病院で構築される位置情報システムにおいても、最新で最適な技術が使われることが期待されていた。

そのような中で、計画策定時点で有力と考えられる無線技術であったとしても、新病院が完成する約10年後には既に陳腐化している可能性も考慮された。そのような考慮から、計画策定時点でどの無線技術が有力であるかについての検討より、どうすればどのような無線技術にも効率的に対応できる位置情報システムにできるかについての検討が中心となった。

3 位置情報を作成するシステムと位置情報を利用するシステムの分離

どうすればどのような無線技術にも効率的に対応できる位置情報システムとすることができるかについては、位置情報を作成するシステムと位置情報を利用するシステムを分離するという原則（以下、「分離の原則」という）が作られ、病院全体の位置情報システムを、この原則の下で構築することとされた。

この分離の原則は、「中央ユラン広域圏 Reference Architecture 13年版」にも記述されているが、その後デンマーク全体の標準ともなり、デンマークにおける健康分野の情報技術についての標準化機関であるDanish Health Data Authority が2017年にとりまとめた「Reference Architecture for OBJECT

LOCATING AND IDENTIFICATION」^{注6}（以下、「Authority Reference Architecture 17年版」という）にも記述されているので、以下では「Authority Reference Architecture 17年版」によりその内容を見る。

図1は、分離の原則を説明するために「Authority Reference Architecture 17年版」に掲載されている5層からなる位置情報システムの概念図である。この図では、第1層のアイコンで示されているモノやヒトの位置情報が、最終的には第5層のアイコンで示されているさまざまなアプリケーション（応用）システムにより利用されるが、位置情報が把握されてから利用されるまでの間に、第2層、第3層、第4層と、下から上に移動していく。

第1層と第2層の間では、モノやヒトの動きが無線技術を使って把握される。パッシブRFIDが使われる場合には、第2層のRFIDリーダーが電波を発信し、第1層のモノやヒトについたタグの情報を読み取る。Wi-Fiが使われる場合には、第1層のモノやヒトに付いているデバイスと第2層のWi-Fiアクセスポイントとの間で、電波の通信が行われる。第2層で把握されたモノやヒトの動きについての情報は、第3層に送られて、利用可能な位置情報に整えられる。

第3層で利用可能な形に整えられた位置情報は、第5層のアプリケーション（応用）システムによって利用される前に、第4層のインテグレーション（統合）システムで統合される。このインテグレーション（統合）システムが置かれることにより、第5層の各アプリケーション（応用）システムは、第1～3層までのシステムによって作成された位置情

報を直接利用することがなくなり、第1～3層までのシステムから分離される。これが分離の原則である。

異なる無線技術を使って作成された位置情報が、異なるアプリケーション（応用）システムにより直接利用される場合、位置情報のインターフェースがそろっていないまま利用されることが多い。そのような状況において、一つのアプリケーション（応用）システムが異なるインターフェースの位置情報を利用する必要が出てくると、位置情報のインターフェースを変換するシステムを導入しなければならないことになる。

位置情報を作成するために使われていた無線技術を変更し、位置情報のインターフェースを変更する必要が出てくると、従来のイン

ターフェースで位置情報を利用していたすべてのアプリケーション（応用）システムについて、位置情報のインターフェースを変換するシステムを導入するか、新しいインターフェースに対応したシステムに切り替える必要が出てくる。このようなことは非効率なので、分離の原則では、異なる無線技術を使って作成される位置情報であっても、アプリケーション（応用）システムで利用される前にインテグレーション（統合）システムで統合し、インターフェースをそろえてから利用されなければならないとされている。

4 EPCISによる位置情報の インターフェースの統一

分離の原則の目的は、さまざまなアプリケ

図1 5層からなる位置情報システム概念図



※和訳は筆者による
出所)「Authority Reference Architecture 17年版」より抜粋

ーション（応用）システムが、統一されたインターフェースで位置情報を利用できるようにすることである。そのためには、位置情報が、統一された形式でインテグレーション（統合）システムに蓄積されなければならない。オース大学病院の位置情報システムの構築計画策定においては、主にUHF帯RFIDを利用することを想定して作られたEPCISに準拠した形式で位置情報をインテグレーション（統合）システムに蓄積し、統一されたインターフェースで位置情報を利用できるようにすることとされた。

「中央ユラン広域圏Reference Architecture 13年版」では、UHF帯RFIDの標準が作られたEPCglobalでは、モノやヒトの動きを把握するための無線技術のみならず、位置情報蓄積と追跡の方法の標準も作られているが、EPCglobal以外の標準では、無線技術の標準は作られていても、位置情報蓄積と追跡の方法についてEPCglobalに匹敵する標準は作られていないとされている。

EPCglobalにおいて位置情報の蓄積と追跡の方法について作られた標準がEPCISであり、EPCISには、UHF帯RFIDで読み取った情報を、時間情報や位置情報とともに統一されたインターフェースで利用できる形式で蓄積する方法が詳細に記述されている。標準が詳細に作られているほど、位置情報が詳細に至るまで統一された形式でインテグレーション（統合）システムに蓄積されることとなる。したがって、EPCISに準拠することで、アプリケーション（応用）システムは、統一されたインターフェースを利用して、より確実にインテグレーション（統合）システムの位置情報を利用できるというメリットを得ら

れると考えられた。

また、EPCISが、病院の外との位置情報のやり取りを可能にする標準であることも、EPCISに準拠するメリットと考えられた。UHF帯RFIDを使うと一度にたくさんのタグ情報を読むことができることから、UHF帯RFIDのタグには個体識別が可能なコードを格納することとなっている。個体識別が可能なコードが格納されている場合には、タグのついたモノが組織を越えて移動しても追跡し続けることが可能で、EPCISは、そのような追跡を可能にする標準として作られている。したがって、EPCISに準拠していれば位置情報を病院の外とやり取りする可能性が広がり、たとえば病院の外の事業者に共通のインターフェースで病院内の位置情報を利用させる可能性も出てくると考えられた。

さらに、EPCISでは、GSI識別コードをUHF帯RFIDタグに格納できるようにしたEPC（Electronic Product Code）と呼ばれるコードが使われていることも、EPCISに準拠するメリットと考えられた。医療機器については、世界各国の医療機器規制当局により、IMDRF（International Medical Device Regulators Forum：国際医療機器規制当局フォーラム）^{※7}という活動体が2011年に作られ、そのイニシアチブにより、医療機器に国際的に識別可能なコード（UDI：Unique Device Identifier）を表示させて、その識別コードと紐づける形で医療機器をデータベースに登録させる規制が、世界中ででき始めている。

国際的に識別可能なコードと認められるためには、規制当局により、信頼性の確保された機関に管理されているコードであると認め

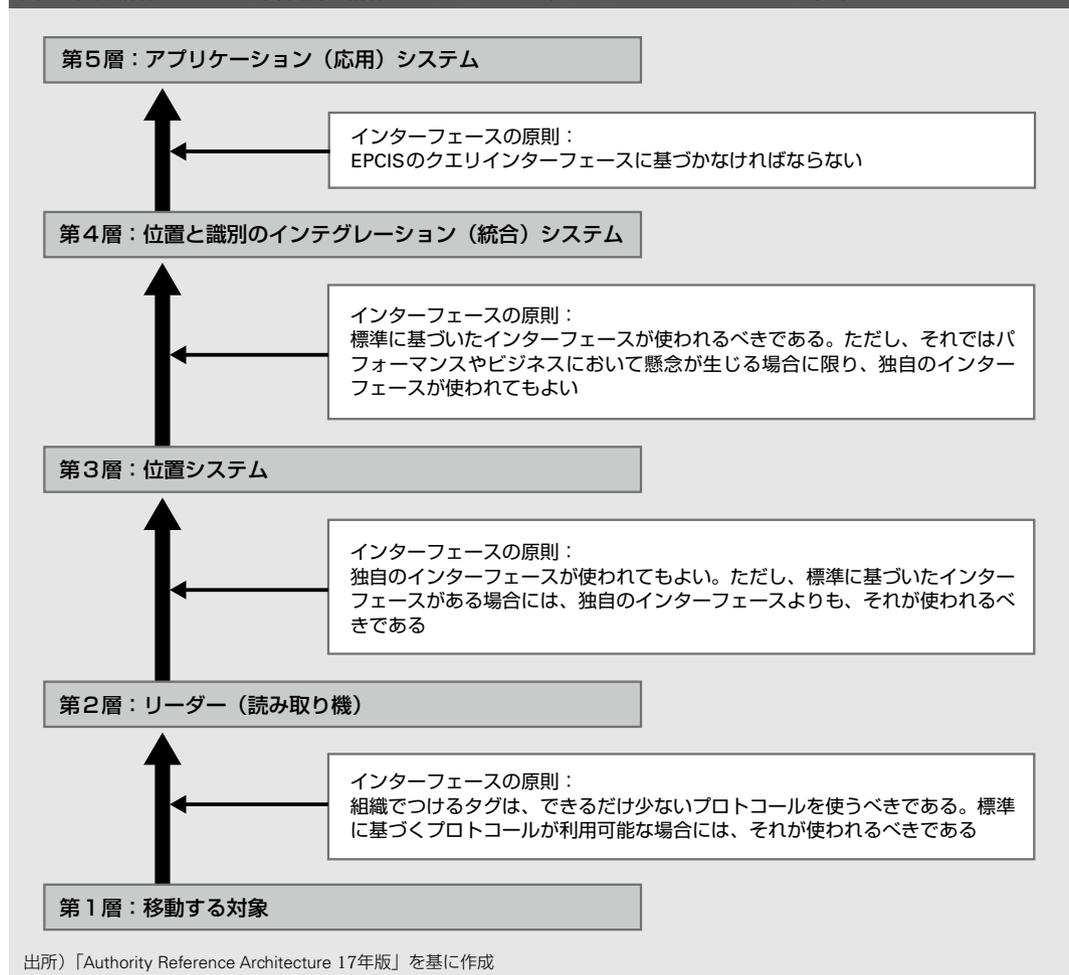
られる必要があるが、GS1識別コードは多くの国でそのようなコードとして認められている。したがって、医療機器には製造者がGS1識別コードを表示している場合が多く、それをEPCに変換してUHF帯RFIDのタグに格納すれば、医療機器の製造者と共通のコードで、病院内の医療機器の位置情報を追跡できる可能性が出てくると考えられた。

EPCISでは、対象がEPCにより識別される情報が蓄積されるが、EPCはそれだけで対象が何かを特定できるコードとしては想定されていない。したがって、対象がEPCにより識別される情報が蓄積されることにより、対象の匿名性を確保して情報を蓄積することがで

きる点もEPCISに準拠するメリットと考えられた。「Authority Reference Architecture 17年版」では、第4層に蓄積される位置情報で対象を識別するコードは、第三者が対象を特定できるものであってはならないとされている。そして、そのコードにより対象が何かを特定するのは、第5層のアプリケーション（応用）システムの役割であるとされている。

EPCISはこれらのメリットを持ったものであると考えられたことから、インテグレーション（統合）システムに蓄積される位置情報は、EPCISに準拠した形式で蓄積されることとされた。一方、図1の第1～3層においては、さまざまな無線技術に対応できるように

図2 位置情報システムの各層間の情報のやりとりに適用されるインターフェースの原則



する必要があることから、そのような制約は緩められた。「Authority Reference Architecture 17年版」には、図1の各層間で情報をやりとりする際の各インターフェースについて、図2のような原則が適用されると記述されている。

Ⅲ 現時点で構築されている オース大学病院の 位置情報システム

1 UHF帯RFIDを中心とした 位置情報システムの構築

2020年11月時点のオース大学病院のWebサイトによれば、14年～19年に診療科などの移転が行われ、新病院は22年に全面稼働する予定となっている。20年6月に発行された『RFID & WIRELESS IOT GLOBAL』という雑誌に、新病院の建設が完成間近となった状況におけるオース大学病院の位置情報システムの状況について、「THE MOST POWERFUL UHF RFID INFRASTRUCTURE IN THE WORLD」というタイトルで病院関係者へのインタビュー記事²⁸（以下、「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」という）が掲載されているので、以下ではこの記事をはじめとするオース大学病院の位置情報システムについての幾つかの記事などと、病院関係者への問い合わせに対する回答などにより、既に見た構築計画策定段階の検討が、構築されている位置情報システムにどのように反映されているのかを見る。

「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」のタイトルから分かる通り、オース

大学病院の位置情報システムにおける位置情報の把握方法としては、AIDCに属する技術とされるUHF帯RFIDが主に使われている。同記事によると、19年までの新病院建設の第一段階で2500のRFIDリーダーが設置された後、さらにRFIDのインフラが拡張され、建物全体を結ぶため、現時点では3600のRFIDリーダーが設置されているとのことである。そして、20種類以上の資産、3万5000以上の対象にRFIDタグがつけられているとのことである。

これに対し、UHF帯RFID以外に使われている無線技術はWi-Fiで、院内物流に従事するスタッフが業務管理システムで使っているWi-Fiデバイスによりスタッフの位置情報を把握するなどの形で使われているとのことである。位置情報システムの構築計画策定段階では、ベッドの位置情報も、ベッドの整備状況についての情報を発信できるWi-Fiタグを使って把握することが想定されていた。しかしながら、Wi-Fiタグは電池の消耗が速いことから、RFIDリーダーのインフラが整備されるのに伴って、位置情報の把握は電池の不要なRFIDタグで行い、ベッドの整備状況の発信は電池の消耗がより緩やかなアクティブデバイスで行うことにしたとのことである。

位置情報システムの構築計画が策定された時点以降に一般的には利用されるようになったiBeaconについては、16年の『RFID JOURNAL』に掲載された病院関係者へのインタビュー記事²⁹（以下、「RFID JOURNAL 16年記事」という）によれば、RFIDリーダーのインフラができてしまうと、RFIDパッシブタグをつけて位置情報を把握する方が、iBeaconを使って位置情報を把握するよりは

るかにコストがかからないので、iBeaconは使っていないとのことである。

UHF帯RFIDを中心とした位置情報システムが構築されていることは、主にUHF帯RFIDの利用を想定して作られた標準であるEPCISに準拠して位置情報を蓄積・利用することとしたことの結果と考えられる。ただ、病院関係者への幾つかのインタビュー記事で紹介されている発言は、このような位置情報システムの構築方法が、ほかの病院においてもいつも最適であるとは必ずしもいえないということを示唆するものとも解釈できる。

2017年に発行された『RFID & WIRELESS IOT GLOBAL』の「ELECTRICITY RUNNING WATER RFID」というタイトルの病院関係者へのインタビュー記事^{注10}（以下、「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 17年記事」という）には、「通常、病院は古いインフラに新しい技術を据え付けるために奮闘するが、建設中にRFIDのインフラを据え付けたことにより、全体をカバーするRFIDネットワークを構築することがはるかに容易になった」との発言が紹介されている。この発言は、建物のインフラが古いままで位置情報システムを設置する場合には、RFIDのインフラを設置することが最適な選択でない可能性を示しているとも考えられる。

また、「RFID JOURNAL 16年記事」には、「RFIDへの投資は、4年間稼働した後に採算がとれることを期待している」との病院関係者の発言が紹介されている。オース大学病院の場合、情報技術の調達のための予算が用意されている中で位置情報システムの構築が進められているが、この発言は、そのよ

うな予算が用意されていない状況においては、RFIDのインフラ設置が最適な選択でない可能性を示しているとも考えられる。

さらに、「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」には、「病院の規模は、そのIoTソリューションの効率性に影響を与える重要な要素であり、一定以上の規模の病院で投資に見合ったリターンが得られる」との病院関係者の発言が紹介されている。オース大学病院は大規模病院であるが、この発言は、規模の小さい病院ではRFIDのインフラを設置することがいつも最適な選択であるとはいえない可能性を示しているとも考えられる。

他方、病院関係者への幾つかのインタビュー記事で紹介されている発言は、RFIDのインフラを十分に整備することができるならば、UHF帯RFIDを中心とした位置情報システムは、多岐にわたる対象の位置情報の把握を臨機応変にできるものであることを示唆している。

「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 17年記事」には、「RFIDソリューションにおいて費用がかさむのは、リーダーなどのインフラの設置である。インフラができてしまえばRFIDタグはあまり費用などをかけずにつけることができ、電池を必要とせず長持ちである。業務上、何らかの対象の位置を把握する必要が生じた場合には、大きな労力をかけずに追跡できる」との病院関係者の発言が紹介されている。また、「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」には「RFIDを使った業務改善は、トップダウンだけでなくボトムアップでも行われるようになっている。これは病院のスタッフが、RFIDやIoTを水

や電気やITネットワークと同様に利用可能なインフラと見るようになってきている証左である。このような認識が根付くまでには数年かかった。インフラの設置には大きな投資を行ったが、今ではその2倍3倍の見返りが得られている」という病院関係者の発言が紹介されている。

また同記事には、オーフス大学病院が新型コロナウイルス感染症患者の受け入れ病院となった際に、週末を使って132の人工呼吸器にRFIDタグがつけられ、それらの位置情報を追跡できるようになったとの事例も紹介されている。

2 インテグレーション（統合） システムの果たしている役割

「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」によると、「把握されたすべての位置情報は一つのIoTプラットフォームに集められ、このプラットフォームが診療情報システムや業務管理アプリケーションにつながっている」とされており、このIoTプラットフォームが構築計画策定段階で検討されたインテグレーション（統合）システムであると考えられる。

このプラットフォームは、病院全体の位置情報を統合して利用できるようにしており、位置情報にはRFIDにより把握された情報だけでなく、Wi-Fiにより把握された情報も含まれる。院内物流に従事するスタッフらの位置情報がWi-Fiによって把握されるが、EPCISに準拠した方式で情報が蓄積されることから、スタッフらの位置情報の蓄積を匿名で行うことが可能になっている（図3）。

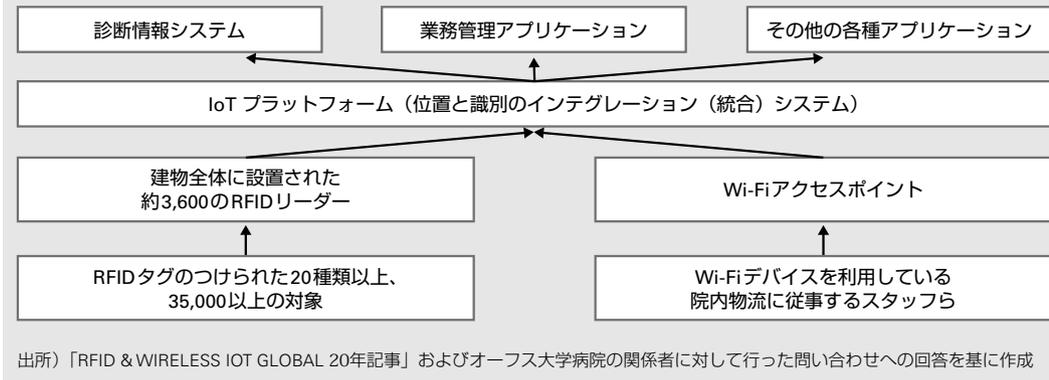
また、『GSI Healthcare Reference Book 2017-2018』に掲載された「State-of-the-art hospital relies on GSI standards for highly efficient and safe ways to work and care for patients」というタイトルのオーフス大学病院の関係者へのインタビュー記事¹¹によると、アプリケーション（応用）システムの複数のベンダーが、EPCISプラットフォームのベンダーの助けを借りなくとも、EPCISプラットフォームのデータを利用できるようになっている。そして、位置情報を利用したアプリケーションの開発が迅速に行われるようになってきているとのことである。

位置情報を利用したアプリケーションの最近の開発事例としては、「RFID & WIRELESS IOT GLOBAL 20年記事」に、滅菌管理システムにおいて、滅菌された鋼製器具の情報をRFIDタグのついた台車の位置情報に紐づけ、台車の位置情報から滅菌された鋼製器具の位置を把握できるようになったことが紹介されている。滅菌された鋼製器具の情報を台車の位置情報と紐づける際には、鋼製器具にレーザー刻印された二次元バーコードが読み取られており、二次元バーコードにより把握された情報も、インテグレーション（統合）システムに蓄積されはしないものの、鋼製器具の位置情報を把握するために使われている。

IV おわりに

最後に、オーフス大学病院における位置情報システムの、構築計画策定段階における検討と現状を総括して、筆者が参考にすべきである点と考える点を述べる。

図3 現時点で構築されているオーフス大学病院の位置情報システムの概念図



まず、位置情報の利用の面からは、さまざまなアプリケーション（応用）システムが病院全体におけるモノやヒトの位置情報を利用して業務を効率化している。また、共通のインターフェースで位置情報を利用できることから、位置情報を利用したアプリケーションの開発が、位置情報を把握し、蓄積するシステムから独立して行われ、効率化している。これらの効率化は、位置情報を作成するシステムと位置情報を利用するシステムをインテグレーション（統合）システムで分離するという分離の原則の下で、オーフス大学病院全体の位置情報システムが構築されているメリットと考えられる。位置情報システムを導入する病院は、この分離の原則のメリットを認識して、病院全体のさまざまな位置情報システムから得られた情報を、一つのプラットフォームに統合した上で利用する可能性を検討すべきであると考ええる。

他方、位置情報の把握の面からは、EPCISにより蓄積される情報の把握方法として主に想定されているUHF帯RFIDによる把握が主な位置情報の把握方法となっている。このような方法での位置情報の把握は、オーフス大

学病院では投資を上回るリターンが得られる選択であるとのことだが、状況が異なるほかの病院においては、最適な選択でない可能性もあると考える。

UHF帯RFIDにより位置情報が把握される対象につけられるRFIDタグは、比較的安価で電池を必要としないことから、RFIDリーダーが十分整備できれば多くの対象につけて位置情報を把握することが容易である。しかし、RFIDリーダーは電波の届く距離が数メートルと比較的短いことから、位置情報を把握するにはたくさん設置しなければならず、大きなインフラ投資が必要となる。

このようなUHF帯RFIDの性質により、大きなインフラ投資を行って多岐にわたる対象の位置情報を把握する場合でないと、UHF帯RFIDによる位置情報の把握は投資に見合ったメリットを得にくい傾向を持っている可能性がある。また、位置情報を把握するために主にUHF帯RFIDが使われる場合には規模の利益が生じ、その他の手段はあまり使われなくなる可能性がある。

位置情報システムを導入するほかの病院が、オーフス大学病院の経験を参考にして、

各病院の状況に応じた方法で、IoTによる位置情報システムを統合的に運用する可能性を検討することが期待される。

注

- 1 たとえば、“Innovation-driven responses to the COVID-19 crisis”, Healthcare DENMARK, May 2020のP.12
<https://www.healthcaredenmark.dk/media/2z1pq1me/covid19-cases-and-solutions.pdf>
- 2 ISO/IEC 18000-63によりエアインターフェースプロトコールが規格化されているRFID。固有IDを格納するタグは、リーダライタからの供給電力のみで動作するパッシブタイプで、電池を搭載しない。UHF帯の860M~960MHzの周波数帯域を利用する。格納される固有IDとしてGS1識別コードが使えるよう、EPC (Electronic Product Code) と呼ばれるコード体系が作られている
- 3 主としてUHF帯RFIDに格納されたEPCを読み取って把握できる情報を、蓄積・利用するために作られた標準。読み取った時刻や場所の情報を蓄積・利用するための標準を含んでいることから、位置情報を活用するための標準として使うことができる
<https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/epc/EPCIS-Standard-1.2-r-2016-09-29.pdf>
- 4 “HEALTHCARE IN DENMARK AN OVERVIEW”, Ministry of Health, 2017
https://sum.dk/English/~media/Filer%20-%20Publikationer_i_pdf/2016/Healthcare-in-dk-16-dec/Healthcare-english-V16-dec.ashx
- 5 “Reference Architecture for Traceability and Item Identification in Central Denmark Region (Version 2.2)”, Central Denmark Region, 18-02-2013
- 6 “Reference Architecture for OBJECT LOCAT-

ING AND IDENTIFICATION”, Danish Health Data Authority, 22. Aug. 2017

https://sundhedsdatastyrelsen.dk/~media/sds/filer/rammer-og-retningslinjer/referencearkitektur-og-it-standarder/referencearkitektur-object-locating-and-identification-1,-d-,0,-d-,4,-d-,3_en-public.pdf?la=da

- 7 <http://www.imdrf.org/>
- 8 “THE MOST POWERFUL UHF RFID INFRASTRUCTURE IN THE WORLD”, RFID & WIRELESS IOT GLOBAL, Jun. 2020
<https://www.rfid-wiot-search.com/aarhus-the-most-powerful-uhf-rfid-infrastructure-in-the-world>
- 9 “Denmark’s Mega Hospital Works on Mega RFID Deployment”, RFID JOURNAL, Apr. 2016
<https://www.rfidjournal.com/denmarks-mega-hospital-works-on-mega-rfid-deployment>
- 10 “ELECTRICITY RUNNING WATER RFID”, RFID & WIRELESS IOT GLOBAL, Jun. 2017
<https://www.rfid-wiot-search.com/osdownloads/confirmemail/eyJkb2N1bWVudF9pZCI6IjEzOSIsImVtYWlsX2lkIjoxNzIyLCJoYXNoIjojZTA5N2VhNzIyMDZmZjY0M2U0ZjdjZTc0YWU4ZmQzOGMifQ==/>
- 11 “State-of-the-art hospital relies on GS1 standards for highly efficient and safe ways to work and care for patients”, GS1 Healthcare Reference Book 2017-2018
https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/healthcare/gslhc_referencebook_17_18.pdf

著者

金子 実 (かねこみのる)
未来創発センター戦略企画室主席研究員
専門は国際経済、流通システムなど