

住宅分野から見たつながる世界の可能性と課題

株式会社ミサワホーム総合研究所 環境創造研究室

飯島 雅人

1 はじめに

HEMS やスマートメータなどのネットワークに接続された機器の導入が急速に進んでいるが、それにより生活が大きく改善されたという話はほとんど聞くことがない。また、日本国内では空き家が増加するなど、住宅を取り巻く環境が大きく変化しつつある。今後つながる世界が実現することによりこの状況にどのような変化を起こせるのか、その可能性と課題について幾つかの視点を示したい。

2 HEMS とスマートハウス

住宅分野では HEMS を中心としたスマートハウスやスマートマンションなどの議論がほとんどであった。HEMS の機能は電力の見える化と一部家電・設備の操作機能程度で、家電制御の標準化を標榜する ECHONET Lite の進展が見られるものの魅力的な新サービスの登場には至っていない。また電力の自由化の動きに合わせたスマートメータの導入でダイナミックプライシングやデマンドレスポンスの可能性を探る動きは電気料金低減の魅力のほかは電力事業者のメリットに類するもので新しいビジネスを生み出す可能性は見いだせていないのが現状である。

3 住宅に必要とされる機能

3.1 全く足りなかった住居の基本機能

2010 年頃からスマートハウスに求められる機能としてエネルギーの見える化と家電制御に加えて生活の利便性を向上させる様々な機能が検討されていたが、2011 年 3 月 11 日に東日本に甚大な被害をもたらした大震災によってスマート化に根本的な見直しを迫られることとなった。例えば、原発停止などの影響により各所で計画停電が行われた際には太陽光発電システムが設置されているにもかかわらず昼間に電気の使い方を知らなかったり、ガスがあれば発電すると思っていた燃料電池が停電すると発電を始められなかったりという状況も散見された。HEMS は Home Energy Management System と名乗りながら居住者のためのエネルギーマネジメントにすら役立つことはなかった。



図1 地震や台風でも居住者を守るシェルター機能

3.2 つながらない世界を想定外にしない

震災で明確になったのはライフラインの復旧にはこれまで想定していた以上に多くの時間を要するという点である。直接の被害は小さい地域でも携帯電話が繋がらない状況が続いたことは記憶に新しい。クラウドを活用したサービス提供はユーザ側に過大な設備を要求せずスタートしやすいというメリットがあるものの、非常時には利用できないと想定するべきである。住宅は居住者の命と資産を守る最後の砦であり、生命維持のための必要最低限の機能は例えば外部との通信が途絶し、宅内の閉ざされた環境であっても動作する必要がある。更に言えばすべてのライフラインが途絶した場合にも、例えば厳冬期でも凍死しない程度に暖をとれる最低限の空間を提供するような物理的な住宅設計ノウハウを組み合わせる多重な安全設計を導入することが望ましい。

3.3 多発する異常気象と変化する住宅需要

企業などで用いられている BCP (Business Continuity Plan) の考え方を個人の生活が営まれる住宅に適用した LCP (Life Continuity Plan) という考え方がある。様々なリスクを想定し、それらの対策をあらかじめ講じて生命と財産を守ることを目的としている。地震に限らず温暖化の影響とも言われるスーパー台風の発生、100 年に一度という局所的な集中豪雨の増加、竜巻発生頻度の増加、火山活動の活発化など、日本国内においても自然災害による被害がますます増えていく可能性が高い。これらに対応できる住宅を提供していく必要があるが、従来の住宅設計手法だけでは不十

分で一步進んだ技術の導入が望まれている。例えば、竜巻の接近が事前に検知できれば電動シャッターが自動的に閉じて被害の最小化を図ったり、PM2.5などの空気汚染に対応して窓の開閉制御や換気装置の空気清浄機能の制御を行ったりする自動制御が考えられる。また、洪水などで浸水が発生した場合に備え、設備機器を使用不能とにならない位置に設置したり、漏電により浸水していない部屋の電気まで使用不能となることの無いような配線計画を行ったりする基本設計の改善も必要である。



図2 主な地震災害と風水害など(出典：消防庁「防災白書」、「災害情報」)

市場状況を認識しておくことも重要である。日本国内の新築住宅の着工戸数は景気の後退、人口減少や高齢化に伴って減少を続けており、2014年度には88万戸と100万戸を大きく割り込んでいる。諸説あるが50万戸程度に収束するとの見通しもある。既存建物は5000万戸強であり、マスコミなどで空き家問題(2013年に全国で820万戸)が取り上げられることが多くなってきている。建物総数が飽和している状況であることを念頭においてつながる世界を想定しなければ実効性の無いものとなるだろう。既存建物の品質はまちまちでリフォーム工事を行う場合に最もネックとなるのが現状調査であるが、取得した情報はその場限りでそれ以降に活用されることはほとんどなく、更に悪いことにリフォーム後の建物情報も残されないケースが多い。こうした情報を吸い上げてつなげていくことも持続可能な仕組みを構築する上で不可欠である。

4 空間の機能をデザインする

4.1 建物設計を無視した省エネ提案

建物の冷房を考える場合、HEMSに関する議論ではセンサや制御の話から始まって、温室をエアコンで無理やり冷やすがごとき発想になりがちである。しかし、エネルギーを消費して制御を行う前に、建物側の工夫によりエネルギーを消費することなく空調負荷を最小限に抑えられる点を忘れてはならない。それが日射遮蔽や断熱、気密化技術といった建築設計手法の活用である。更に言えば、建物をIoTを設置する単なる箱と捉えるのは間違いで、建物の形状・部材も機能を有しているという発想の元、様々な建築の工夫を組み合わせることで空間の機能をデザインする必要がある。

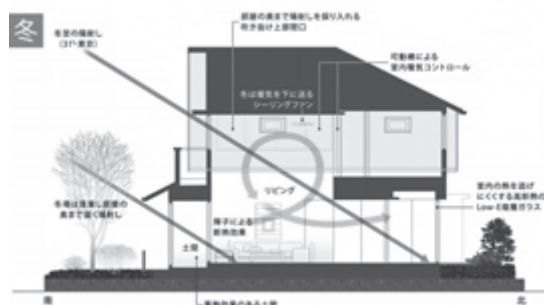


図3 建築設計手法の例(冬のパッシブデザイン)

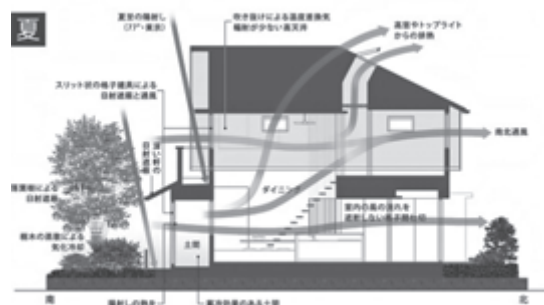


図4 建築設計手法の例(夏のパッシブデザイン)



図5 建築設計手法の例(ミサワホームの制震装置MGEO)

4.2 IoTが内蔵された住宅システム

一定の大きさを持ったパネル状のパーツをオモチャのブロックのように組み合わせて住宅をつくる方法を想像して欲しい。各パーツはIoT化されていて組み立てが終了するとそれぞれの場所で必要な空間機能が提供される。各場所の温度や湿度、明るさを検知してパーツに組み込まれた照明装置や空調装置が動作する未来の住宅システムのイメージの一例である。

空間はパーツが組み合わされて構築されるので、空間に機能を提供するにあたって、それぞれのパーツが建物のどの位置にあるのかを適切に認識できていなければならないし、パーツ自体のメンテナンス情報も必要となるだろう。かなり極端な例であるが、複数のIoTの集合体としての住宅も考えられるということである。



図6 IoTが内蔵された住宅のイメージ

5 安全なIoTの集合体を目指して

5.1 IoTの住宅分野への普及と問題

米国を中心にIoTを居住環境に持ち込む動きが活発で、実現しやすい思いつきがビジネス化されている。また、IFTTTやヤフージャパンのMyThingsのようなIoTを簡単に連携させてサービスを構築する仕組みが提供されつつある。様々なサービスが登場するのは良いが、それらの機能の複数個が同時に導入された場合に動作不良や事故が起こる可能性は否定できない。例えば室温が一定温度より低下した場合にファンヒーターが動くという機能と雨が降ったら窓を閉じる機能が同時に動作した場合、各機能に意図は無くとも酸欠による一酸化炭素中毒事故が発生するかもしれない。

居住空間に機能を実装していく場合、その安全性の評価は機能単体では不十分で複数の機能の総体で評価しなければ

ならないが、現時点ではそれらの取り組みが適切に行われているかは甚だ疑問である。一定の安全性を確保する枠組みが存在しないと開発者は安心して機能やサービスを提供することができなくなる可能性が高い。

5.2 居住空間に求められる最低限の安全を担保するには

住宅のIoTのセキュリティを確保することはいうまでもないが、複数のIoTデバイスが連携して動作している環境で最低限の安全性を担保することを想定するなら何らかの枠組みが必要なのは前述の通りである。例えば、居住空間で起こり得る様々な事象（火災、酸欠、侵入者、洪水、台風、地震、etc.）を可能な限り想定し住宅用アプリ開発フレームワークとして提供する必要があると思われる。それぞれのアプリが動作可能な環境を限定することで不本意な誤動作による事故を防止できる可能性がある。動作環境においては現在の居住環境をセンサ情報などに基づき総合的に判断する人工知能的な機能が必要になるかもしれない。

6 IoTの集合体としての住宅と街を構成するIoTの基本パーツとしての住宅

住宅はそれ自体がIoTであると共に、街を構成する一つのIoTデバイスである。現在はスマートメータを起点としたエネルギーのタウンマネジメントが主に検討されている状況と考えられるが、防災や防犯を考えた場合の各住戸が果たす機能はほかにもある（ドアホン映像の街の防犯カメラ化、不法侵入情報の共有、火災情報の共有など）。

コミュニティとして共有することで得られるメリットが大きい情報は個人に不利益の無い範囲で積極的に活用していくべきだろう。街の構成パーツである住宅をIoTとしてどう定義するのかを将来を見通して設計しておくことで魅力的な街づくりに結び付けられるかもしれない。



図7 スマートタウンのイメージ

7 おわりに

住宅がつながる世界を実現するにはセキュリティの確保をはじめとした多くの解決すべき課題があるのは確かだが、個々の生活の場に直接つながる住宅は様々なビジネスが展開されるフィールドとして可能性が大きい。また、つながりは災害時のリスク低減にも役立つことが期待される。住宅自体がIoT化され、相互につながった時代は遠からずやってくるだろう。