

### (3) 住宅: IoTを活用した住居システムとまちづくり

「IoTを導入した建物の現状と課題、ビジネスモデル転換の可能性」

2017年6月20日

株式会社ミサワホーム総合研究所  
IoT認証検討プロジェクト リーダー

飯島 雅人

## 本日のお話の流れ

- IoTを導入した建物の現状と課題
- 家づくりの基本を忘れない事の大切さと課題
- 変化への対応力の大切さと課題
- まとめ

# 【IoTを導入した建物の現状】

音声認識デバイスの流行し、実用性が向上



amazon echo



LINE Clova



Google Home



Apple HomePod

# 【IoTを導入した建物の現状】

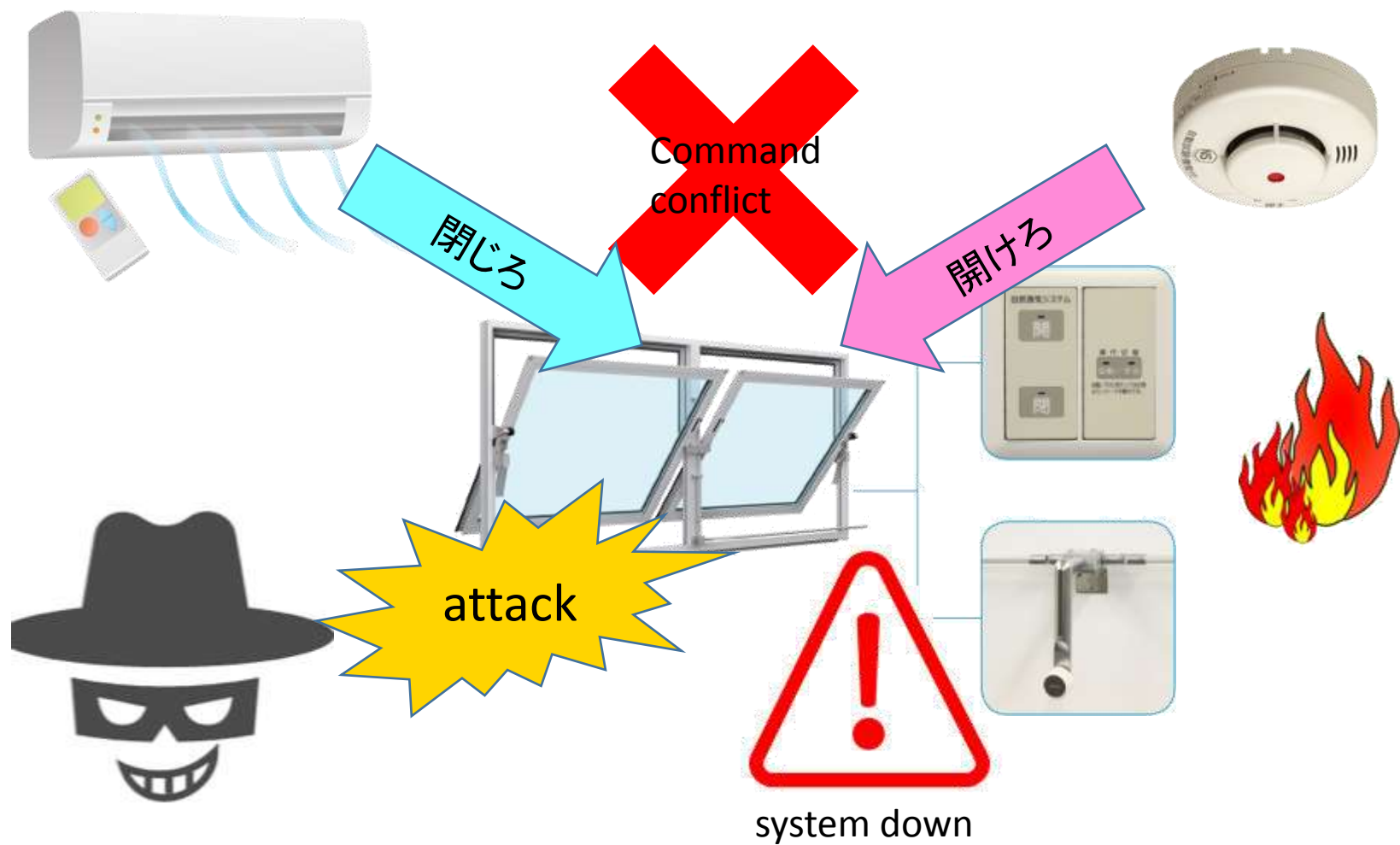
IoTが流行し、多種多様で安価なデバイスが登場



# 【IoTを導入した建物の現状】

## 住宅の機能安全が実現されていない

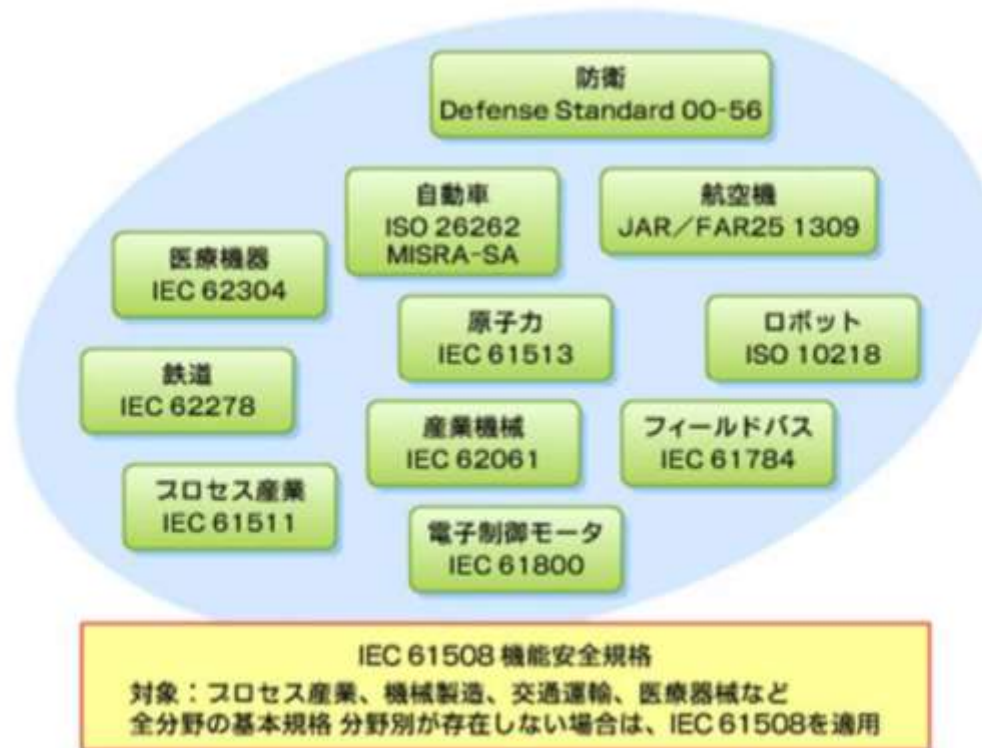
住宅内の不安全事例(コマンドのコンフリクト、アタック、システムダウン)



# 【IoTを導入した建物の現状】

住宅の機能安全認証取得の動き(経産省、産総研、ミサワ総研)

## 機能安全規格の整備状況



家については機能安全の専用規格がない。

IEC 61508に準拠した家に特化する機能安全規格が必要。



# 【IoTを導入した建物の現状】

これまでも様々なHEMSが提供されてきた(図はミサワホームのLinkGates)

＜ご希望のサービスに必要なセンサー・機器をお選びください＞

■ IoTライフサービス「LinkGates」 センサー・機器選択表

	省エネサービス		安心サービス		安全サービス		快適サービス						
	エネキターモニター	室温モニター	電気契約アドバイザー	熱中症アラート	おかたよりアラーム	見守りアラーム	防犯アラート	異常検知アラート	通話操作	室内操作	タイマー操作	シーン操作	家電制御システム
ホームゲートウェイ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
スマート分電盤	●	●	●					▲					
通信アダプタ(水道、ガス計測に必要)	▲			●	●								
水量センサーセット	▲				●			▲					
パルス出力付ガスメーター	▲							▲					
開閉センサー							●	●					
室温センサー		○		○									○
センサーレベーター		△		△									△
PLC中継器									▲	▲	▲	▲	●
IR発光器									△	△	△	△	○
IP/JEM-Aアダプタ									△	△	△	△	
ECHONET Lite対応エアコン									△	△	△	△	●
ECHONET Lite対応エコジョーズ									▲	▲	▲	▲	
JEM-A対応電致錠									▲	▲			
JEM-A対応電動シャッター									△	△	△	△	
JEM-A対応その他機器									△	△	△	△	
赤外線受光タイプ電動トップライト									△	△	△	△	●
赤外線受光タイプシーリングファン									△	△	△	△	●
赤外線受光タイプその他機器									△	△	△	△	○

● 必須選択(1点) ○ 必須選択(2点) ▲ 必須選択して選択(1点) △ 必須に応じて選択(複数点)

※注意事項  
 ・IoTライフサービス「LinkGates」のIoTアダプタを接続する場合は、ユーザご自身でインターネット接続環境(無線LAN、有線LAN)を整え、インターネットに接続する必要があります。  
 ・スマートフォンを接続するに際しては、必ず最新のOSバージョンに更新してください。また、Android/Appleの両方のOSバージョンに更新する必要があります。  
 ・接続に必要となる機器は、あらかじめお選びください。また、接続に必要となる機器は、接続が完了した後に必ず確認してください。  
 ・Android/Appleの両方のOSバージョンに更新する必要があります。  
 ・OSバージョンは最新のAndroid 5.0, iPhone 5, iPhone 5c, iPhone 5s, iPhone 6, iPhone 6 Plus, iPhone 6s, iPhone 6s Plus  
 ・OSバージョンが古い場合は、接続ができません。必ず最新のOSバージョンに更新してください。  
 ・スマートフォンは、必ず最新のOSバージョンに更新してください。また、接続に必要となる機器は、接続が完了した後に必ず確認してください。  
 ・接続に必要となる機器は、あらかじめお選びください。また、接続に必要となる機器は、接続が完了した後に必ず確認してください。  
 ・接続に必要となる機器は、あらかじめお選びください。また、接続に必要となる機器は、接続が完了した後に必ず確認してください。



ユーザーの誰もが有料でも利用したいサービスが見つからない(顧客サービスの一環で無償で提供している現状)

# 【家づくりの基本を忘れない】

“いつか来た道、同じ失敗を繰り返さない”

家電製品や住宅設備の集合体 ≠ 住宅  
IoTの集合体 ≠ 住宅



住宅は単なる箱ではなく果たすべき基本的機能があり(居住者の資産や安全を守るシェルター)IoTと連携して動作する必要がある。



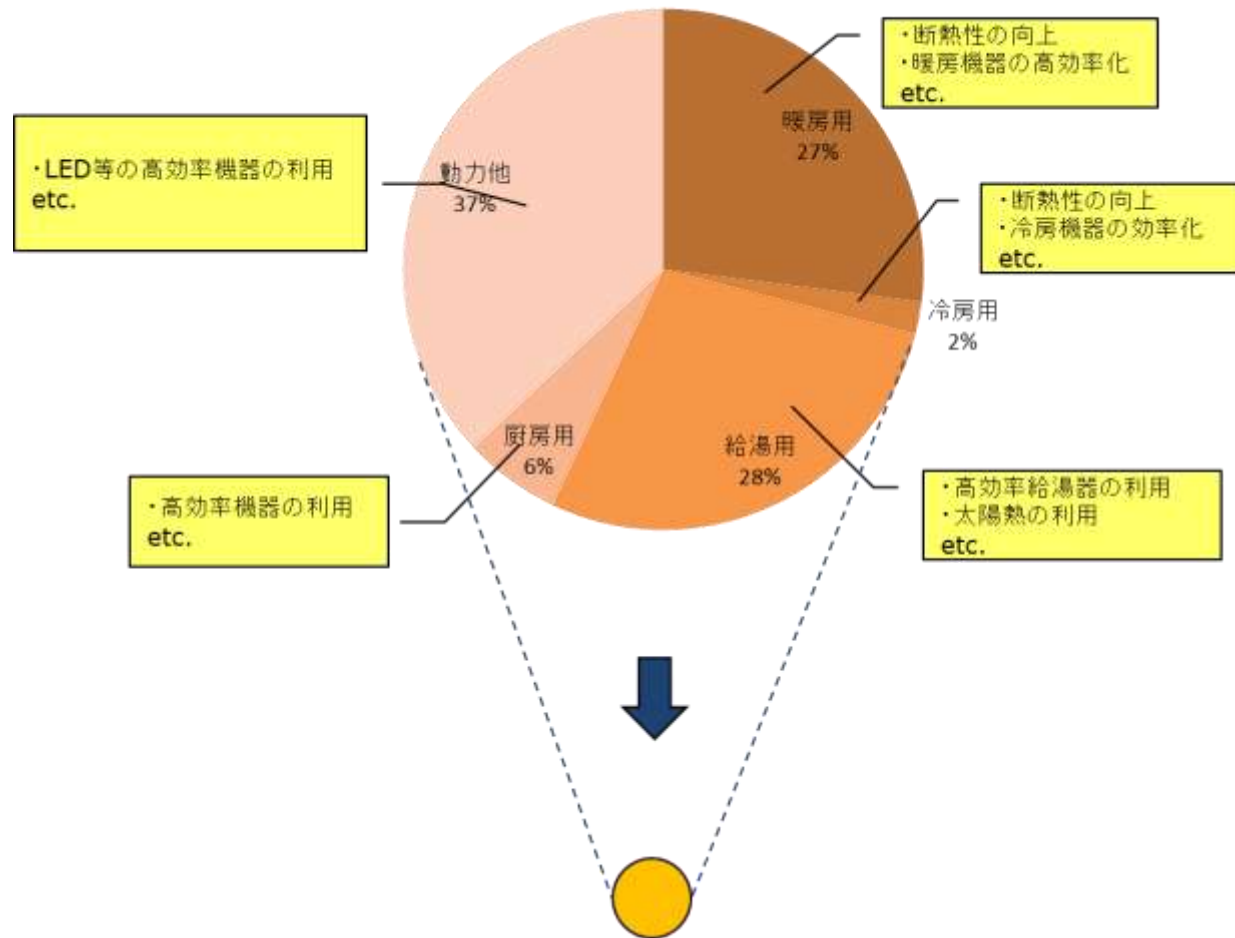
出典:ミサワホーム HPより



# 【家づくりの基本を忘れない】

## 例えば、省エネを実現するなら

建物の工夫、高効率設備・家電の選定だけで空調エネルギーの大幅な省エネができる  
何の制御もしないでも快適で省エネになるのがスタート地点



- ・断熱、気密性能の向上やパッシブ設計技術の導入で大幅省エネ可能
- ・我慢による省エネはナンセンス

# 【家づくりの基本を忘れない】

そして、東日本大震災で明らかになった様々な課題

- ・停電したら使えなかった燃料電池
- ・使いこなせなかった昼間には利用可能な太陽光発電システム
- ・停電で十分に暖がとれなかった設備、建物設計
- ・停電で夜間の明かりもとれなかった照明設計
- ・飲み水やトイレ洗浄水が確保できなかった設備設計



スマートでなかったスマートハウス

住宅の基本性能としてのLCP (Life Continuity Plan) の必要性

## 今後も続く災害への対応力の向上が必要

- ・自然災害による住宅被害の増大(ゲリラ豪雨、竜巻、土砂崩れ……)への対策
- ・被災者に残されるローン返済と災害復興ローンの2重苦への対策
- ・仮設住宅の絶対的不足と低品質への対策
  - 日本国内で備蓄している仮設住宅は1000棟程度で東海東南海地震の様な大規模な災害では供給が間に合わない
  - 仮設住宅の性能が低く、温熱環境が劣悪な場合がある
- ・LCP(Life Continuity Performance)機能、性能の絶対的不足への対策
  - 洪水で床上浸水、漏電して2Fなのに電気が使えない
  - 停電復旧しても機器がまともに動かない
  - 雷で停電、機器が壊れて使い物にならない
  - 断水で給湯タンクに湯があるのに蛇口から使えない
  - 停電で電気錠が作動せず入れない

.....

# 【家づくりの基本を忘れない】

## 地震被害への対策例

### ■システム概要図



被災度判定計

# GAINET

ミサワホームオーナー宅に設置、地震発生時に建物ごとの正確なデータを測定  
リアルタイム震度・被災度を迅速に把握することで素早い復旧対応が可能



# 【家づくりの基本を忘れない】

## LCP (Life Continuity Plan) 機能を実現するシステム設計コンセプト

- **クラウドに接続されていない状態でも機能できる**  
災害時に居住者を守るシェルター機能は当たり前  
例えネットワークに接続されていなくても必要な制御がある
- **複数のアプリによる矛盾した制御が起こらない**  
アプリAは窓をOPEN、アプリBは窓をCLOSE さてどうする  
安全の確保はどう実現するのか(機能安全設計、安心安全ポリシー、家の機能のフレームワークの必要性)
- **制御を行ったアプリを特定できる(ログ機能等)**  
一連の制御にはそれを行ったアプリあるいはリモコン操作等がある  
責任分解点を明確にしないと安心してアプリを提供できない
- **システムを強制終了でき、終了すれば旧来の普通の家になる**  
いざという時に強制的に停止させられる事も必要だし  
停止したら20世紀の普通の家になる(停電でドアが窓が開けられないというのはダメ)
- **LCPを想定した重層的なシステム設計(非常時、平常時)**  
災害時に家全体を通常時と同じに利用するのではなく、特定の部屋に限定する事で快適性を高めて  
サバイバル可能とする等の発想が必要(部分でも機能する発想)
- **引っ越し先でも同じ住み心地**  
家族それぞれに住まい方が違う、住み癖は覚えていてほしい
- **居住者が気軽にカスタマイズできる仕組み(ユーザー参加)**  
簡単なスクリプト記述やパラメータ修正で居住者も参加できるのが嬉しい

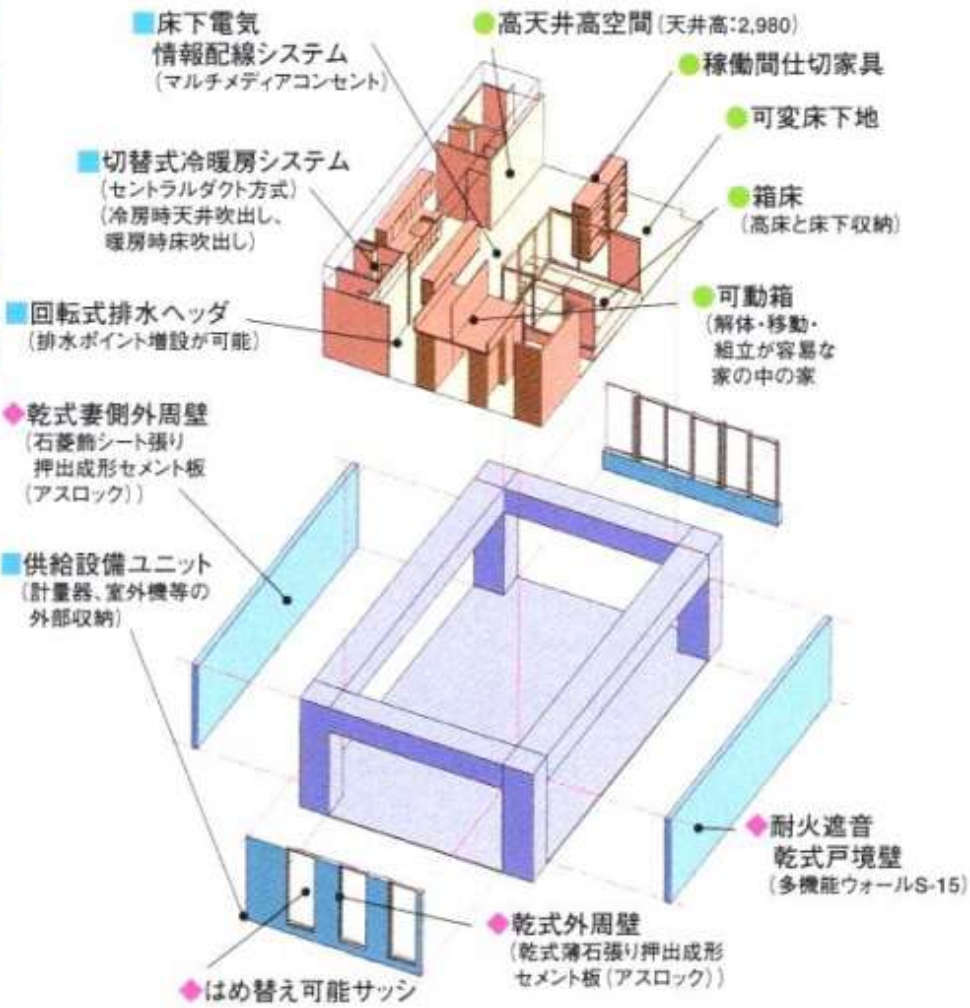
.....

# 【変化への対応】

## スケルトン、インフィルを考慮した設計の例



内装システム: (株)新都市ハウジング協会  
外壁、戸塀壁: (株)ノザワ



出典: UR HPより



# 【変化への対応】

ライフステージの変化を考えた新築住宅設計の例(後から間仕切る)



1階は、南面に広くL型の自由空間を配置。水廻りは、北側にコンパクトに集めた経済的な設計としました。“空ける”“仕切る”“遮る”など、暮らしにあわせて、自由な間取りをつくってください。



2階に欲しい部屋数は、家族によってさまざまです。そこで、自由空間をU字にレイアウト。2部屋から4部屋まで変化できます。1つひとつの部屋は6畳以上を確保し、使い勝手も考えていきます。

出典:ミサワホーム HPより

# 【変化への対応】

## ライフステージの変化を考えた新築住宅設計の例(後から間仕切る)

### <1F>



**オープン広びろタイプ**  
間仕切りせず、ひとつのパブリックフロアとして利用したプランです。ゆとりがあるため、大勢でワイワイ楽しむ場にもぴったり。南面から暖かい陽光が降り注ぎます。



**タタミルーム仕切りタイプ**  
一部を趣味の空間など多彩に使えるタタミルームにしたプラン。たっぷりの収納スペースも確保。間仕切りを開ければ、一体の空間としてフレキシブルに使えます。



**独立マルチルームタイプ**  
パブリック空間から独立したマルチルームを設けたプランです。ピアノを置いてレッスンルームとして活用するなど、家族の自分らしい暮らしを豊かに彩ります。

### <2F>



**間仕切り対応子ども部屋タイプ**  
子ども部屋にはドアが2つあるため、間仕切り収納家具を使えば、将来2部屋にするのも容易。家族のライフステージに合わせて、住まいも成長します。



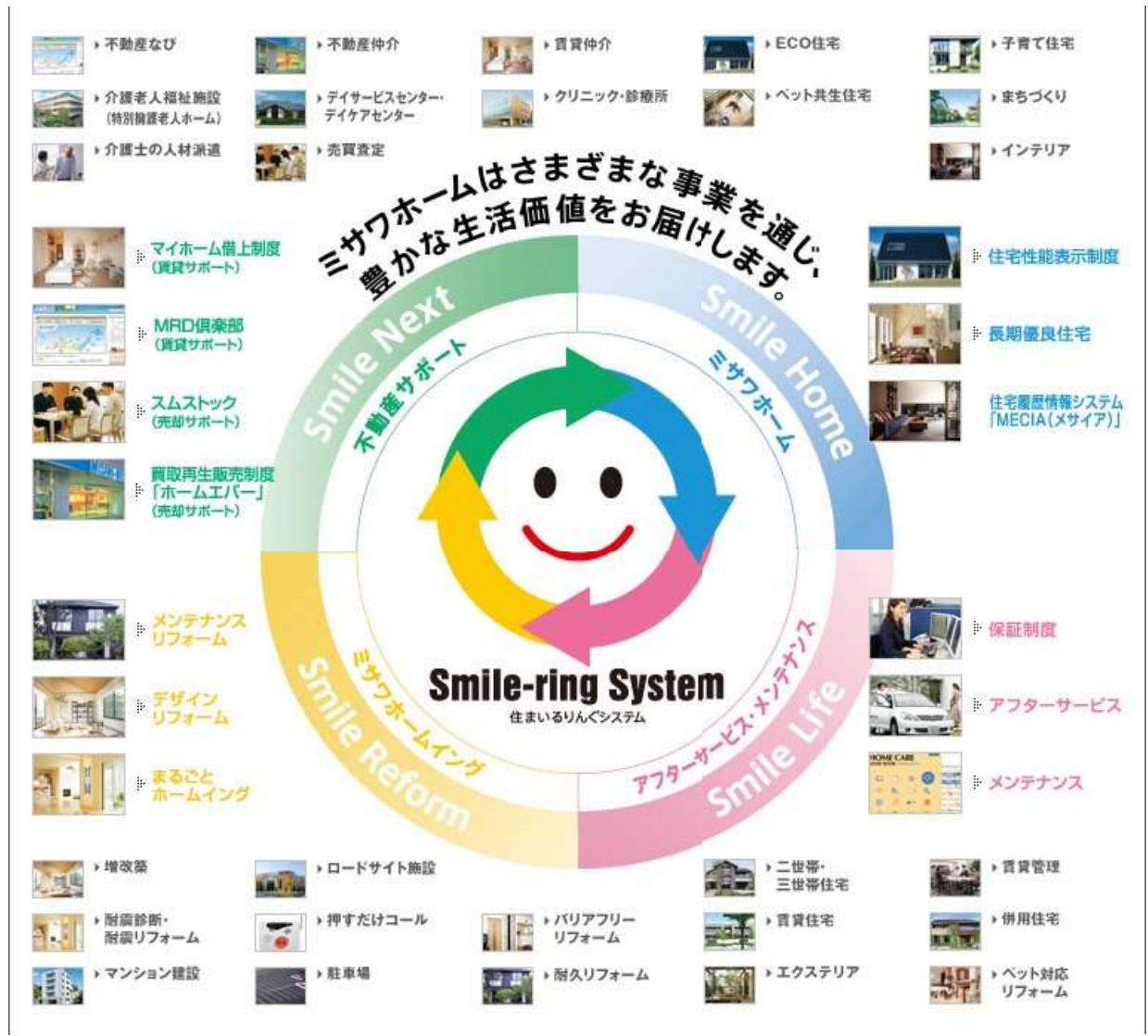
**ファミリーライブラリー**  
ご夫婦の主室は大きなベッドを置いて余裕の広さ。隣接する子ども部屋との間に収納スペースを設けました。家族みんなが読書や勉強などに使えるライブラリーもあります。



**シアターリビングタイプ**  
子ども部屋を2つ設けたうえに、ご夫婦の主室にはシアターリビングも設定。ベッドスペースと収納家具で仕切れば、お子さまといっしょにシアターを楽しめます。

# 【変化への対応】

## 新築戸建住宅を中心に考えた変化に対応する様々な周辺サービス





# 【変化への対応】

日本の社会情勢の変化 人口減少 「限界集落」問題への対応

建物の工夫だけでは解決が難しい問題への対応(コンパクトシティー化等)

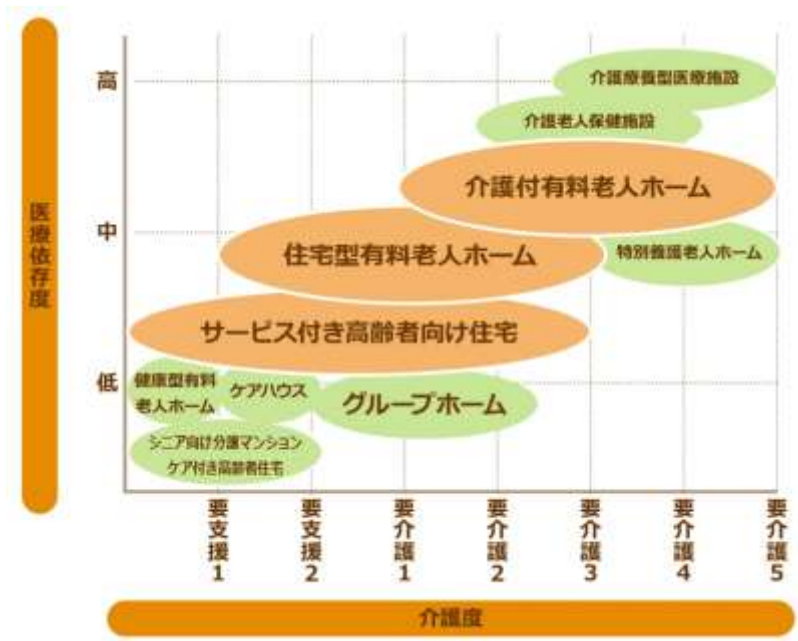


出典:かさご塾HPより  
※写真はあくまでもイメージです

# 【変化への対応】

## ライフステージの変化への対応 「高齢化と介護」

住居内への手すりの設置や段差の解消等の建物側の機能改善の他、介護レベル、医療依存度に応じた専門施設での対応が必要だが施設容量に限界一方で、可能な限り在宅で介護させる流れ



出典:みんなの介護 HPより

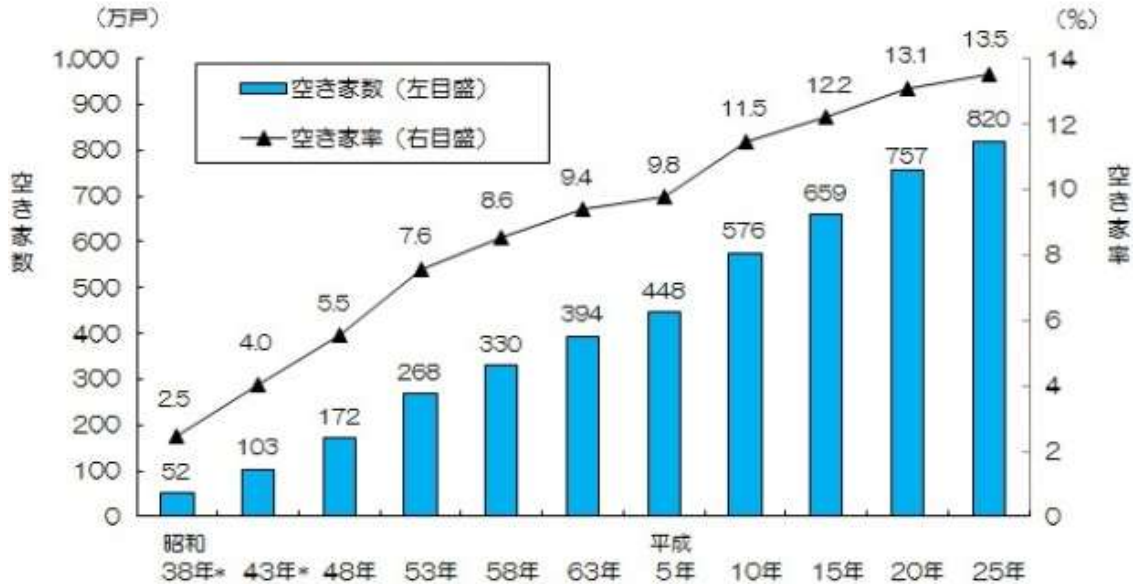
# 【変化への対応】

## 日本の社会情勢の変化 人口減少 「空き家」への対応

法改正、空き家の再生と有効活用(民泊、インバウンド対応)  
老朽化建物の撤去と跡地の有効活用  
古民家再生リフォーム



図表1 空き家数及び空き家率の推移—全国(昭和38年～平成25年)



\*印の数値は、沖縄県を含まない。

出典: MAD City HPより  
※写真はあくまでもイメージです



# 【変化への対応】

日本の社会情勢の変化 空き家の有効活用例  
新たな潮流 「民泊」



出典：民泊本舗HPより

# 【変化への対応】

日本の社会情勢の変化 新たな潮流 「シェアハウス」  
所有から利用へのニーズの変化



出典：TOKYO SHARE HOUSE HPより

## 【変化への対応】

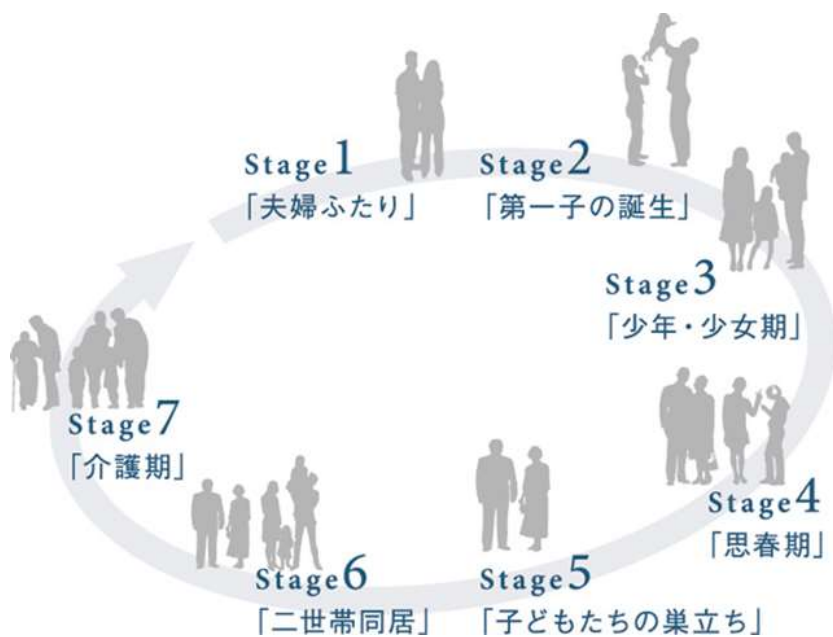
日本の社会情勢の変化 新たな潮流「テレワーク」  
就業場所のノマド化、居住場所の自由度向上、通勤からの解放



出典:ミサワホーム HPより

# 【変化への対応】

単なる住宅の工夫だけでは対応が難しい様々な課題



出典:ミサワホーム HPより

- ・ライフステージの変化への対応
- ・増築、減築のコスト低減(既存住宅建築手法による)
- ・転勤、転職等の居住地の変更への対応
- ・再開発等に伴う住居変更の心理的負担への対応
- ・過疎化等による周辺生活環境の変化への対応
- ・体力の衰え、通院頻度や介護レベルの変化等への対応
- ・住居にかかる負担感の増大(所有から利用へ)への対策

.....

個人が戸建住宅を購入し維持管理する従来のビジネスモデルの限界

## 【まとめ】

- 様々なIoTが無秩序に導入された場合の機能安全の枠組みが必要  
(安心して機器やサービスを提供できないと普及を阻害)
- IoT(家電製品や住宅設備機器を含む)を連携させたアプリを提供しても有償化のハードルは高い(有料でも使いたいサービスがない)
- 現状の住宅供給モデルのままでは、ライフスタイルや社会情勢の変化への対応が困難なケースが見られる  
(旧来のビジネスモデルの限界)



こうした課題を解決するには発想の転換が必要

この後の東京大学の江崎先生の講演にバトンタッチ致します

ご静聴有り難うございました。