

住宅・建築物における IoT、ICT、AI技術の防災・減災への展開

国土技術政策総合研究所
住宅研究部長 山海 敏弘

IoT、ICT、AI技術の防災・減災への展開

1. 国土技術政策総合研究所における住宅研究部の役割と構成
2. 住宅研究部における研究の概要
3. 住宅・建築領域におけるIoT、ICT、AI技術の現状
 3. 1 供用前、供用後における活用の概況
 3. 2 課題
4. 建築防災におけるIoT、ICT、AI技術の活用
 4. 1 大規模災害に伴う広範・長期に渡る電源喪失への対応
 4. 2 エネルギーハーベスティングの活用による
新たな建築防災・減災技術の展開
5. まとめ

1. 住宅研究部の役割と構成

(1) 役割: 国民の安全・安心で快適な住生活の実現
(技術政策の企画・立案等への貢献)

1) 住宅計画並びに公共住宅等の建設及び管理に関する研究

2) 住環境の計画、建築物の室内環境に関する研究
→ 建築物の省エネルギーに関する研究

3) 住宅生産、その他の建築生産に関する研究

4) 住宅の性能に関する研究

5) 住宅の需要、計画、生産、流通、管理等の情報システム
に関する研究

1. 住宅研究部の役割と構成

(2) 構成

1) 合計14名

部長＋部付き研究官2名＋4研究室

- ・住宅計画研究室(室長＋3名)
- ・住宅ストック高度化研究室(室長＋1名)
- ・建築環境研究室(室長＋2名)
- ・住宅生産研究室長(室長＋1名)

2. 研究者の属性

- ・住宅計画 5名
- ・建築環境・設備 5名
- ・建築生産 2名
- ・建築材料 2名

2. 住宅研究部における研究の概要

- 1) 住宅計画・ストック高度化関連
総プロ 1件(新技術、PRISM)
基礎重点3件
- 2) 建築環境・省エネルギー領域
事項立て2件、基礎重点2件
- 3) 建築生産・材料領域
事項立て1件、基礎重点3件

3. 住宅・建築物におけるIoT技術等の現状

3.1 供用前、供用後における活用の概況

住宅・建築物におけるIoT技術等の現状

	建築物の供用開始前				建築物の共用開始後							
	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
敷地	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	敷地	
建築全般	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	建築全般	
構造	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	構造	構造	構造	構造	構造	構造	構造	構造	構造	構造	構造	
建築設備	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	建築設備	
住宅全般	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	住宅全般	
住宅設備	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	住宅設備	
物流まちづくり	測量	設計	施工	安全管理	運用	維持管理	定期検査等	改修・更新	災害対応	見守り	その他	
	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	物流まちづくり	

3. 住宅・建築物におけるIoT技術等の現状

3.2 課題

- (1) 運用段階における活用事例が多かった(2017年時点)。
→メーカ、メーカと連携したゼネコン・サブコンによる事例等
- (2) 各グループ間が調整しない形で技術が展開
→更に技術の「サイロ化」が進む。
- (3) IoTが大きな社会的便益を生むようにするための課題
 - ①「サイロ化」した技術を超えて相互接続・運用する技術の開発
 - ②責任・責任分界点の明確化等によるひとまとまりの価値の構築
・一品一様: Industry 4.0、安全問題、不幸な組み合わせ
 - ③世代管理問題への対応(耐用年数の異なるシステム)
 - ④既存建築物への適用性向上(ケーブルレス化)
・IoT機器が低廉化すると、相対的に配線工事等のコストが課題
 - ⑤様々な原因による電源の途絶への耐性向上
・建築・都市の脆弱化が問題

⇒「エネルギーハーベスティング」: に注目: ④、⑤対応の基盤技術

4. 建築防災におけるIoT、ICT、AIの活用

- (1) 大規模災害に伴う広範・長期に渡る電源喪失への対応
- 1) 電力は建築物の安全性、防災性を確保する上でのアキレス腱
 - ・建築物の機能・安全は、電力供給に依存
 - ⇒エレベータ等は大電力を要求。センサ類は小電力で稼働
 - ・電力を自家発電等により確保
 - ⇒コスト、燃料供給の点から対応可能な建築物に限られる。
確保できる電源にも問題
(安全性低下、大は小を兼ねない、持続時間、計画停電)
 - 2) エネルギーハーベスティング(エネハベ)とは
 - 環境からエネルギーを取得することにより、外部から電源供給することなく、稼働させることができる技術
 - ⇒外部からの電力供給が途絶しても最低限の機能継続が可能
- エネハベで稼働するIoTセンサ・システムによる機能確保
⇒火災等の覚知・警報、通信、避難用照明機能の自立化等

4. 建築防災におけるIoT、ICT、AIの活用とエネルギーハーベスティング

(2) エネハベの活用による新たな建築防災・減災技術の展開

- 1) 建築基準法等では、停電時に備えて自家発電設備等を要求
⇒局所的で短時間の停電を想定。
広域、長期間の停電への対応はコストも含めて問題多し。
- 2) 外部からの電源供給が不要なシステムは法令の想定外
⇒エネハベを活用したIoTセンサを用いたシステム(警報装置、照明装置の一部も含む)を建築防災用のセンサとして位置づけることができれば、これらは自家発電設備等の系統とは別に、停電時も継続して運用することが可能となる。
⇒広域、長期間の停電への対応性が大幅に高まる(特に広域災害による被災直後の避難場所等)

5. まとめ

- 住宅・建築領域ではIoT、ICT、AI技術は民間主導で長足に進歩
⇒サイロ化、責任問題、世代管理問題等の課題が顕在化
- これら技術の既存建築物への適用性向上、電源途絶への耐性向上も課題
⇒これらの問題を解決する基盤技術として、エネハベを活用したケーブルレスIoTに注目
- エネハベを活用した防災システムの導入は、建築・都市の広域災害後の安全性・機能性を向上させる上で有益
⇒現行の法令では予想していないシステムとなるため、既存の技術基準については、見直しが必要
⇒パブリックセクターの研究所として、社会的な便益を最大化するための検討が必要