

建築・都市分野における 情報インフラ構築特別研究委員会 活動報告

2010.3.19

調査研究関係委員会活動報告会

本委員会委員

委員長:坂村 健(東京大学) 委員:大久保孝昭(広島大学)

佐藤貢一(大成建設)

幹事:野城智也(東京大学)

高瀬大樹(清水建設)

小林正美(明治大学)

谷 明勲(神戸大学)

倉田成人(鹿島建設)

中島史郎(建築研究所)

浜田耕史(大林組)

松永直美(レモン画翠)

湯浅洋一(竹中工務店)

米澤 昭(ベターリビング)

研究の背景

- RFIDタグや超小型センサデバイスなど最先端の情報通信技術の研究開発が活発に行われている。
- 建築・都市への情報通信技術の応用については、各分野で検討されているところであるが、これらを情報インフラとして連携利用することが効率的。
- 情報インフラ連携利用により実現できること、解決すべき課題、課題を解決するための方策を整理し、あるべき社会システムのビジョンを構築しなければならない。

研究目的

- 本研究委員会では、建築・都市に関連する各分野で検討が進められている「情報通信技術による管理システムのインフラ（情報インフラ）」の連携利用を実現するため、あるべき社会システムのビジョンを構築することを目指す。

活動概要

- (1) 情報通信技術に関する講演会、見学会の開催
- (2) 小委員会の設置
- (3) 小委員会の活動

(1) 情報通信技術に関する講演会、 見学会の開催

- 本委員会委員に加え、全小委員会委員を対象に、ユビキタス・コンピューティング技術の最新動向に関する講演会、及び、YRPユビキタス・ネットワークング研究所の見学会を開催し、最先端の情報通信技術に関する理解を深めた。

(2) 小委員会の設置

① 建築生産小委員会

建築生産に関する情報管理システム

② 都市情報小委員会

都市に関する情報管理システム

③ 災害・環境情報小委員会

災害・環境に関する情報管理システム

④ 長期構想小委員会

併設する3つの小委員会により収集・整理された事例と課題を元に、建築・都市の各分野で情報インフラ連携利用を実現するための長期構想をまとめる

(3) 小委員会の活動

- 建築生産小委員会、都市情報小委員会、災害・環境情報小委員会において、情報通信技術による管理システムについての事例を収集し、表にまとめ、代表的な事例について詳細な事例シートを作成した
 - ※空間(位置・場所)情報の取り扱いに留意
- 長期構想小委員会において、情報インフラ連携利用による効用と利益を整理し、シナリオを作成した
 - ※「効用」はユーザーの利便性、「利益」はシステムを提供する側のメリット

(3-1) 各小委員会で収集した事例

① 建築生産小委員会

建築現場での入退場、就労履歴、資材情報管理などの建築生産に関する情報管理システム、ライフサイクル管理システムなどの建築物の履歴情報管理に関する情報システムの事例

② 都市情報小委員会

都市空間、公共空間を対象としたガイド、避難誘導などに関する情報提供システムの事例

③ 災害・環境情報小委員会

地震・台風等に関する災害情報システム、電力等のモニタリングに関する環境情報システムの事例

事例名称	住宅部品のトレーサビリティ情報管理システム
実施団体名称	(財) ベターリビング(CBL)
参照情報	http://www.cbl.or.jp/ICTAG/index.html
大項目	<input type="checkbox"/> 計画・設計 <input type="checkbox"/> 施工 <input type="checkbox"/> アプリケーション <input checked="" type="checkbox"/> 維持管理・更新 <input type="checkbox"/> 建て替え・取り壊し
中項目	<input type="checkbox"/> 資材管理 <input type="checkbox"/> 施工管理 <input type="checkbox"/> 就労管理 <input type="checkbox"/> 安全管理 <input type="checkbox"/> 検査 <input type="checkbox"/> 設備制御 <input type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> セキュリティ・防犯 <input checked="" type="checkbox"/> 防災 <input checked="" type="checkbox"/> ファシリティマネジメント <input type="checkbox"/> ユニバーサルデザイン <input type="checkbox"/> 構造物管理 <input type="checkbox"/> リユース・ストックの活用 <input checked="" type="checkbox"/> 改修・増築 <input type="checkbox"/> その他 ()
小項目	<input type="checkbox"/> 性能評価 <input checked="" type="checkbox"/> 品質保証 <input type="checkbox"/> 照明制御 <input type="checkbox"/> 空調制御 <input type="checkbox"/> エネルギー制御 <input type="checkbox"/> BEMS <input type="checkbox"/> CO2 削減 <input type="checkbox"/> 監視 <input type="checkbox"/> 警備 <input type="checkbox"/> 通報 <input type="checkbox"/> 情報提供 <input type="checkbox"/> 避難誘導 <input type="checkbox"/> 救助 <input type="checkbox"/> 損傷評価 <input type="checkbox"/> 安全性評価 <input type="checkbox"/> 構造ヘルスマモニタリング <input type="checkbox"/> その他 ()
種別	<input checked="" type="checkbox"/> 建築生産 <input type="checkbox"/> 都市 <input type="checkbox"/> 災害 <input checked="" type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> その他 ()
情報	<input checked="" type="checkbox"/> ID <input checked="" type="checkbox"/> 空間 <input checked="" type="checkbox"/> 位置・場所 <input checked="" type="checkbox"/> 時間 <input checked="" type="checkbox"/> 製品 <input type="checkbox"/> 部材 <input checked="" type="checkbox"/> 検査履歴 <input type="checkbox"/> その他 (廃棄)

事例概要

【事例の内容】

- ・IC タグ付き BL 証紙、ユビキタスコミュニケーター(UC)、ミドルウェアで構成する住宅部品のトレーサビリティ情報管理システム。
- ・IC タグ付き BL 証紙を住宅用火災警報器に貼付。機器出荷時に IC タグに格納された ucode と製品情報をサーバに登録。機器施工時に IC タグに格納された ucode を UC で読み取り、設置情報を入力。ucode と製品情報をサーバに登録。サーバ上で ucode をキーに製品情報と設置情報を紐付けることで交換時期になる機器やリコール機器が検索可能となる。
- ・08 年度末現在、製品情報 135 万台、設置情報 100 万件を登録し、管理中。

【投資者（システム開発・導入費用を負担する者）】

- ・認定製品への BL 証紙貼付の慣れを利用し証紙に IC タグを組み組み証紙価格として転嫁。UC はリースとし施工者の負担を軽減。ミドルウェアは自前で投資。

【受益者（システムにより恩恵を受ける者）】

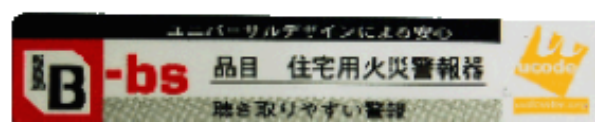
- ・07 年、非認定機器に証紙を誤貼付して出荷、施工された機器 256 台を 20 万台の中から検索。速やかで安価な対応でシステムの効果を発揮。

コアとなる情報通信技術



UCによる ucode の読み込み

予め団地リストをインポートした UC の電源をオンにしログインする。ID とパスワードを入力し「簡単入力」から左図の入力画面へ遷移し「所有者」「住所 1」「住所 3」「建物名又は団地名」が表示される。「号棟」「号室」は数字キーによる数値入力、「設置室」はプルダウンメニューから選択入力する。「下請業者名」はログイン情報から、「工事日時」は入力日時から自動入力される。入力後、設置情報は、下図のミドルウェアにエクスポートとされ、サーバへ登録される。



IC タグ付き BL 証紙

BL 証紙の裏面粘着部にインレットされた IC タグを取り付けている。表面の BL 証紙部分は発砲 PET に透明 PET をラミネートし、耐久性 10 年間以上の品質保証がされている。裏面アンテナ部は、証紙の大きさに合わせ、42mm に加工されている。



施工者用ミドルウェア

施工者用ミドルウェア上では、①インターネットから会員限定でダウンロードした団地リストのインポート、②団地リストの UC へのエクスポート、③設置情報を入力した UC からのインポートを行うことができる。操作マニュアルを見ないでも操作ができるよう各種ボタンには操作方法を示したラベル名が付けられている。

分類

- 安心・安全 □医療 □食 □教育 □文化 □コミュニティ
- 見守り・介護 □就労・労働 □人材育成 □電子認証・決済
- コンテンツ制作・流通 ■防災・災害対策 □地理的情報格差解消
- アクセシビリティ □セキュリティ対策 □交通・物流
- 業務効率化 □ポータルサービス □行政サービス ■その他（住宅）

<p>空間・位置・場所 情報の取り扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ UC で入力する設置情報のフィールドは、「ucode」「所有者」「住戸コード」「住所 1」「住所 2」「住所 3」「建物名又は団地名」「号棟」「号室」「設置室」「工事種別」「下請業者名」「工事日時」「作成日」の 14 項目で構成。 ・ UC を用いた設置情報の入力、文字変換が誤入力の原因となりやすい。これを防ぐため、「所有者」「住戸コード」「住所 1」「住所 2」「住所 3」「建物名又は団地名」からなる団地リストを配布し選択式としている。また「号棟」「号室」は数字キーだけで入力できるよう簡単化を図っている
<p>建築・都市分野での 連携利用に関する課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本システムは、住宅部品の設置から使用中の点検、廃棄までのトレーサビリティ情報管理を対象としたものであるが、住宅部品のライフサイクルから見ると設置までの流通過程或いは廃棄以降の過程の製品トレースはできておらず、SCM 或いは廃棄マニフェストとの連携が課題といえる。 ・ ライフサイクル全体をカバーする連携には、コード体系、情報格納形式或いは RFID とリーダ等の規格(オープン)化が不可欠となるが、業界横断の規格化が実現されておらず、それぞれ独自の規格を有することが不経済となっており普及を妨げている。
<p>備考</p>	

(3-2) シナリオの作成

タイトル：情報インフラ連携によるライフサイクルに渡る建築物の維持管理システム

(1) イメージ

建築部材すべてにユニークな ID を持つ「ユビキタスタグ」が付けられ、CAD による設計図との対応付けにより、建築工事の工程管理、検査が行われる。「ユビキタスタグ」には、センサが内蔵されており、建物竣工後、地震時や台風時の建築部材すべての揺れを計測し、ネットワークを通じてデータベースに耐震性能に関する履歴情報として保管される。「ユビキタスタグ」は、あらゆる設備機器や家電に付けられており、それぞれの状態や健全性を検知するためのセンサが内蔵されている。設備機器や家電については、使用電力が表示され、個人個人の好みに合わせた省電力制御を行うことができる。建築物の品質が、履歴情報から明らかになることにより、中古市場が活性化する。

(2) 3W1H

- ① Who：建築物のユーザーすべて
- ② Where：住宅、マンション、オフィス等あらゆる建築物
- ③ What：建築部材の耐震性能、設備機器や家電の状態と健全性及び消費電力など、建築物に関わる様々な履歴情報が蓄積される。
- ④ How：ユニークな ID を持ち、用途に応じた様々な種類のセンサを内蔵した「ユビキタスタグ」と、ネットワーク、データベースにより実現する。

(3) 効用と利益

① 効用（ユーザーの利便性）

自己所有の建築物の状態や健全性がリアルタイムにわかり、メンテナンスを容易に合理的に行うことができる。また、中古市場が活性化することにより、資産価値が向上する。

② 利益（システムを提供する側のメリット）

「ユビキタスタグ」を構成する RFID、センサ、無線デバイス、及びネットワーク、データベース等の一部、あるいはすべてに関するソリューションのビジネス化

(4) 実現したい項目（将来の展開）

① 耐震性能の評価

ユニークな ID を介して設計図と連携させながら、ライフサイクルに渡る建築部材の振動を常に分析しつつ、履歴情報として保管できるので、耐震性能を評価できる。

② 設備機器の最適なメンテナンス

設備機器の状態、健全性がリアルタイムでわかるので、修理・交換を適切に行える。

③ 家電の適切な修理・買い換え

家電の状態、健全性がリアルタイムでわかるので、修理・買い換えを適切に行える。

④ 最適なエネルギー制御

電気、ガス、水道などの利用状況をモニタリングし、個人の好みにあった最適制御を行うことができる。

(5) シナリオ

- ・ CAD による設計図で、建築部材すべてにユニークな ID が振られる。
- ・ 建築部材すべてにユニークな ID を持つ「ユビキタスタグ」が付けられて、建築現場に納品される。
- ・ 「ユビキタスタグ」は、無線デバイスで、ユニークな ID を読み取ることができ、納品検査も容易である。
- ・ CAD による設計図との対応付けにより、建築工事の工程管理、検査が行われる。
- ・ 建物の竣工後も継続して、「ユビキタスタグ」が使われる。
- ・ 「ユビキタスタグ」には、センサが内蔵されており、地震時や台風時の建築部材すべての揺れを計測し、ネットワークを通じてデータベースに耐震性能に関する履歴情報として保管される。
- ・ 「ユビキタスタグ」は、あらゆる設備機器や家電に付けられており、それぞれの状態や健全性を検知するためのセンサが内蔵されている。
- ・ 建築部材、設備機器、家電、及び「ユビキタスタグ」自身の状態や健全性がウェブベースの表示でわかり、故障時あるいは耐用年限に達した時には自動的にメッセージが表示される。
- ・ そのメッセージで、交換用の設備機器や家電、「ユビキタスタグ」をネットを通じて購入するかどうかを聞かれ、発注することができる。
- ・ 設備機器や家電については、「ユビキタスタグ」に内蔵された電力センサにより、使用電力が表示され、個人個人の好みに合わせた省電力制御を行うことができる。

(6) 必要な技術

① 既存の技術

- ・ RFID、RFID リーダーの技術
- ・ 各種センサ
- ・ GPS

② 望ましい将来の技術

- ・ 「ユビキタスタグ」に関わるセンサ、無線デバイス等の技術
- ・ 有線・無線が共存するスマートなネットワーク
- ・ 様々なセンシングと分析を行うことができるデータベース
- ・ 情報をわかりやすく表示するデジタルサイネージ
- ・ 高精度な位置情報の検出技術

(7) 扱っている空間・位置情報

- ・ ucode による建築部材情報、空間・位置情報
- ・ ucode による設備機器の識別情報
- ・ ucode による家電の識別情報

(8) 課題

- ・ プライバシー保護
- ・ セキュリティ対策
- ・ データの管理方法

(9) サポートデータ

① 国土交通分野における諸課題の現状

- ・ 『国土交通分野イノベーション推進大綱』、2007.5.25、国土交通省
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/01/010525_3_.html

② 情報通信産業の動向

- ・ 『平成 21 年版情報通信白書』、2009.7.10、総務省
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>

(3-3) 社会システムとしてのあり方

- 建築生産小委員会、都市情報小委員会、災害・環境情報小委員会においてまとめた、事例集・事例シート、情報連携による魅力的なシナリオをもとに、長期構想小委員会で社会システムとしてのあり方を検討
 - 現状を踏まえて、近未来の可能性までを含める
 - 技術的な課題と解決方策に留まらず、社会的課題や政策提言なども含める
 - 社会システムとしてのあり方を広く検討する

活動の成果

- 報告書の作成
 - － 建築・都市の各分野における情報通信技術による管理システムの事例集・事例シート
 - － 情報インフラ連携利用による魅力的なシナリオ
 - － 情報インフラ連携利用を可能とする社会システムのビジョン
- 成果報告会の開催