

ロボット・新機械イノベーションプログラム

「基盤ロボット技術活用型
オープンイノベーション促進プロジェクト」(事後評価)
2008年度～2010年度(3年間)

プロジェクトの概要 (公開)

Ⅲ-1 研究開発成果について(全体概要)

Ⅳ-1 実用化の見通しについて(全体概要)

プロジェクトリーダー
名城大学工学部 教授 大道武生

最終目標(PJ全体)	研究開発成果	達成度
<p>生活環境やロボットに使われる既存の要素部品を、共通の通信インタフェースとRTミドルウェアで動作させる「基盤通信モジュール」を開発する。</p> <p>次に、「基盤通信モジュール」を用いることにより既存の要素部品が容易にRTコンポーネント化でき、RTシステム内で共通して利用できることを示すとともに、それを「RT要素部品」として広く提供する。</p> <p>さらに「RT要素部品」を用いた「RTシステム」を開発し、実証試験を行い、同システムの有効性を検証することを目標とする。</p>	<p>RTC-Lite フレームワークを基本としたRTミドルウェア技術により、低価格なMPUで分散されたRT要素部品を安定に制御することを可能とする基盤通信モジュールを開発した。</p> <p>基盤通信モジュールを利用し、RTC-Lite フレームワークの中で動作するRT要素部品を開発した。</p> <p>また、ユーザビリティを考慮し、プラグアンドプレイ機能を有する統合ミドルウェアを開発した。 これらを利用した実証システムとして、住宅環境管理・支援RTシステムを構築し、評価を行った。</p>	<p style="text-align: center;">◎ 事業化推進策 の強化</p>

◎ 大幅達成、○達成、△達成見込み、×未達

最終目標(研究開発項目ごと)	研究開発成果	達成度
<p>研究開発項目① 以下の条件を満たす「基盤通信モジュール」及び「開発ツール」を開発する。 1) RTミドルウェアを実装し、研究開発項目②で開発するRT要素部品がRTシステムからOpenRTM仕様にに基づきRTコンポーネントとして利用可能とする。 2) 独自のネットワークを用いるのではなく、既存の標準化されたネットワークと接続可能とする。また、「基盤通信モジュール」間の通信は特別な理由がない限り、既存の標準化された方式を用いる。 3) 家庭や職場の環境内に構築するRTシステムで必要となる要素部品と接続可能なインターフェースを有する。このインターフェース仕様は、要素部品の使われ方を考慮して設定する。</p>	<p>ネットワーク上にRTコンポーネントとしてRT要素部品を参加させることを可能とする基盤通信モジュールを開発し、また、それらの基盤通信モジュール上で動作する軽量版RTミドルウェア(RTC-Liteフレームワーク)およびそれを利用する開発ツールを現在のRTミドルウェアをベースにカスタマイズした。 各RT要素部品すべてに高機能なモジュールを付加する必要はなく、低価格、省電力、小型化を実現することが可能となった。</p>	<p>◎ (センサメーカーやボードメーカーの取り込み、実証までをプロジェクト期間中に実現、Ether NETだけでなく、PLCを利用したネットワークを構築)</p>
<p>研究開発項目② 以下の条件を満たす「RT要素部品」を開発する。 1) 「基盤通信モジュール」、又は「共通基盤モジュール」と組み合わせられている。これらは要素部品と一体化されていることが望ましいが、処理部として分離されても良い。 2) RTシステムからOpenRTM仕様にに基づきRTコンポーネントとして利用できる。</p>	<p>窓の自動開閉システム用アクチュエータを開発した。また、温・湿度センサを初めとして、雨量センサ、人感センサ等のモジュールを開発、また、各種リモコンで操作可能な設備をホームサーバーから操作可能とする赤外線通信モジュールを開発した。加えて、既存に製品として販売されている設備を本開発されたネットワークプラットフォームに参加させるインターフェース部分を開発し、既存製品を容易に組み込む際の技術的かつ金銭的な評価を行った。</p>	<p>◎ (開発物をFA用途などへ事業展開でき、複数メーカーの機器を分散統合し接続可能となった。)</p>
<p>研究開発項目③ 以下の条件を満たすRTシステムを開発して有効性を検証するための実証を行い、実用レベルを達成する。実証に際しては、プロジェクト期間内に、必要に応じて第三者に対してデモンストレーションする。</p>	<p>研究開発項目②で開発された各種RT要素部品を住宅システムとして統合し、住宅の機能としてのシステム全体の設計および開発したRTミドルウェアや、各通信モジュールの動作機能検証およびシステム評価を行った。</p>	<p>○</p>

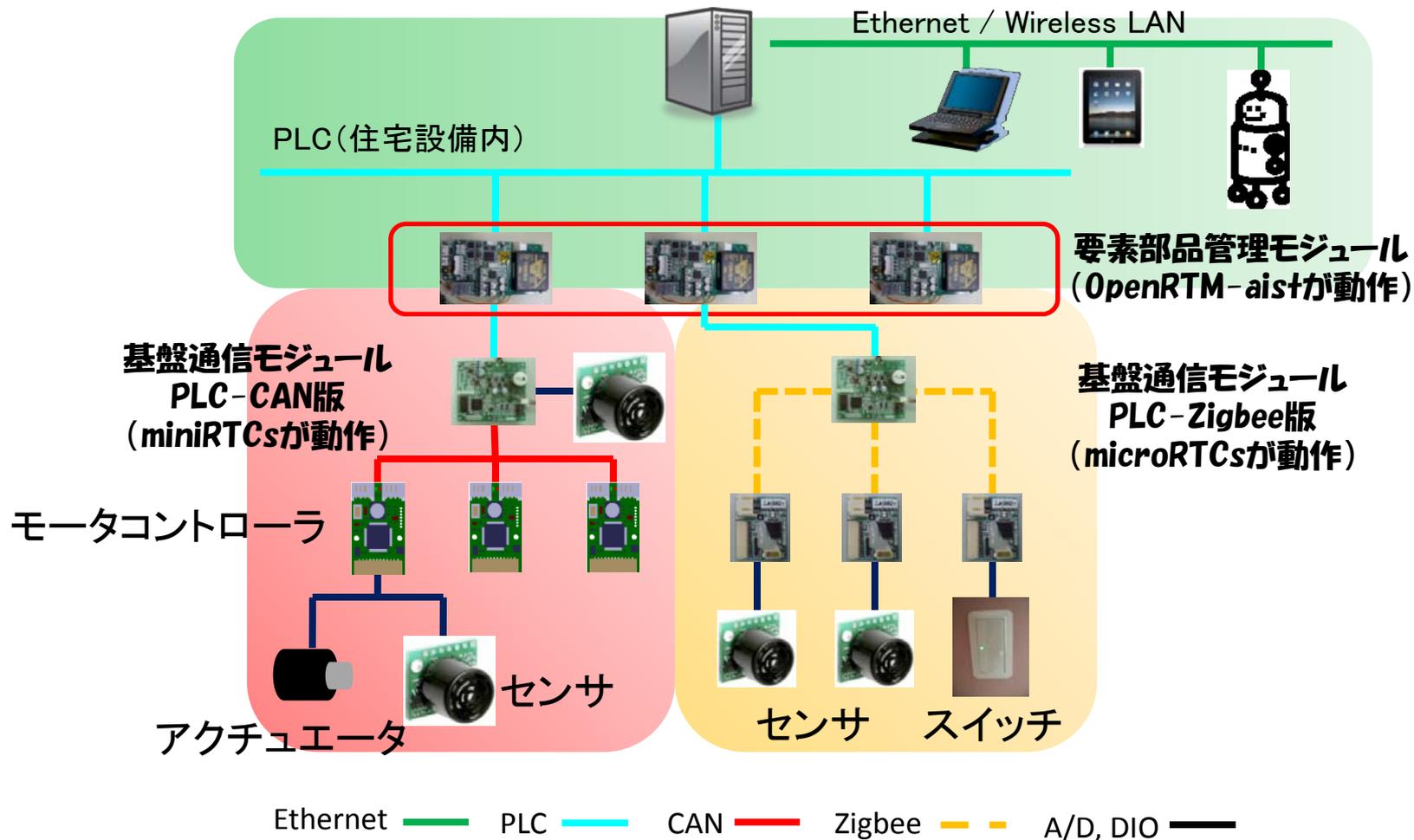
年度毎の特許、論文、外部発表等の件数

特許、論文、外部発表等の件数(内訳)

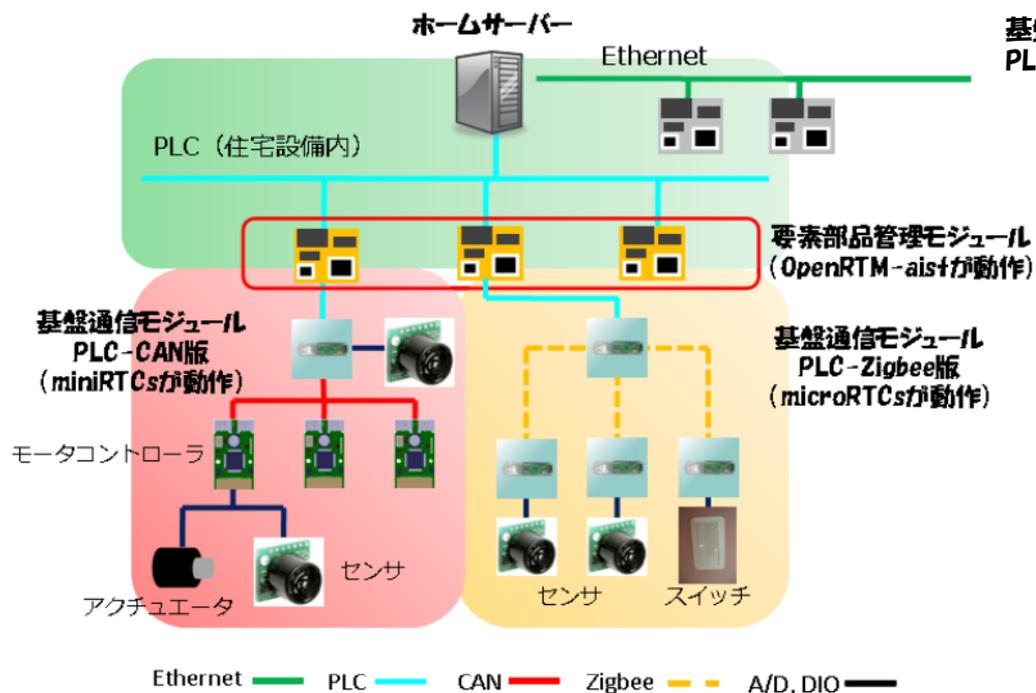
区分 年度	特許出願	論文		その他外部発表 (プレス発表等)
	国内	査読付き	その他	
H20FY	0件	0件	0件	0件
H21FY	0件	2件	4件	2件
H22FY	2件	3件	11件	4件

開発したホームネットワークの全体構成

ホームサーバー



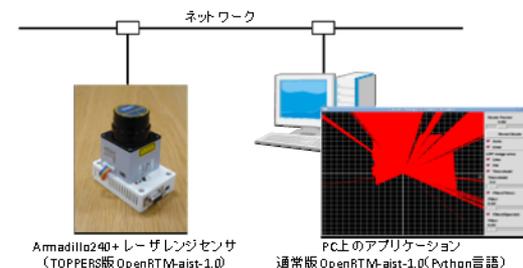
開発したモジュールの成果



基盤通信モジュール PLC-CAN版



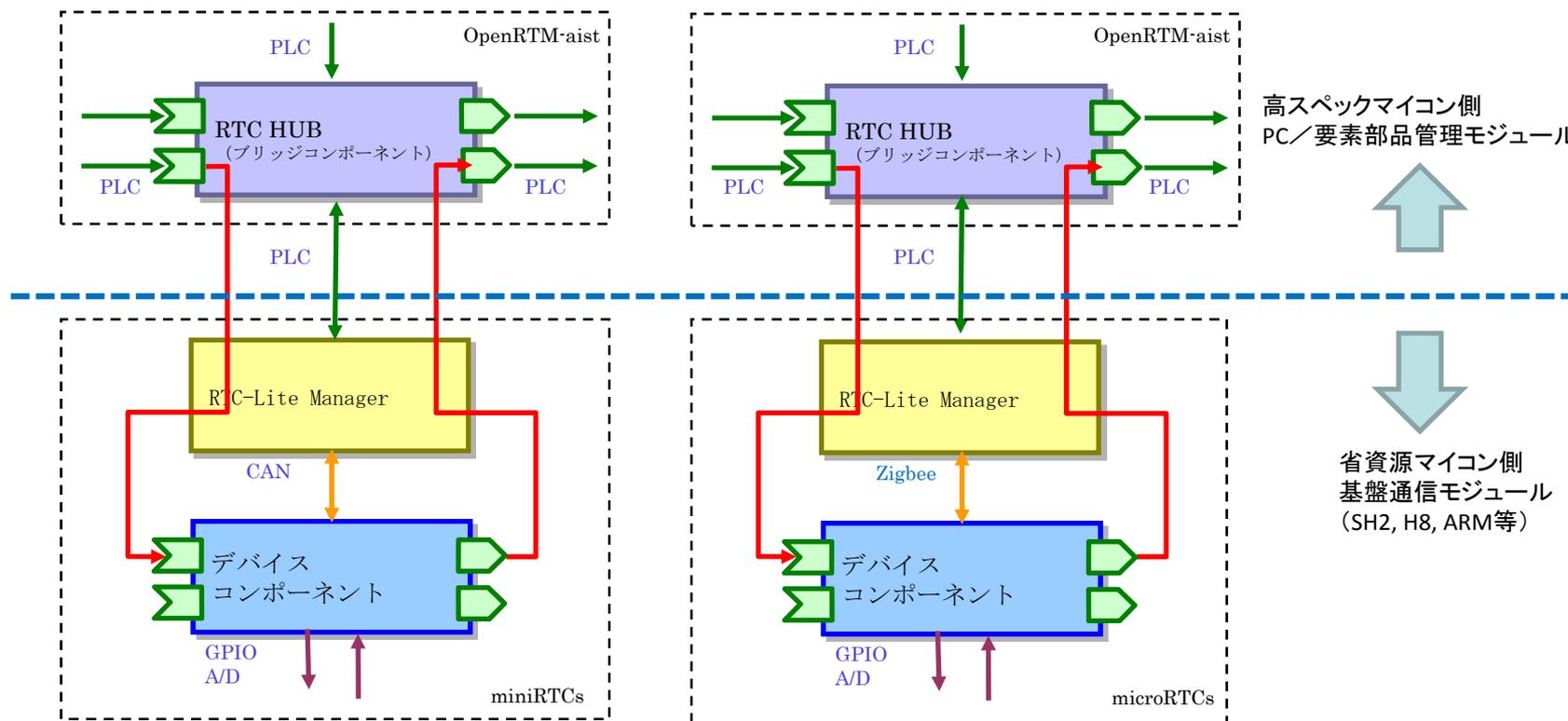
基盤通信モジュール PLC-Zigbee版



特徴

- **PLC (電力線通信)** による通信機能を搭載した基盤通信モジュール
- **低スペックの組み込みCPU** で動作する **CAN通信**、**Zigbee通信**、**TOPPERS** に対応した軽量RTミドルウェア
- オープン仕様のRTミドルウェアの採用により、異なるメーカーの設備機器が連携可能

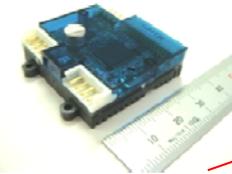
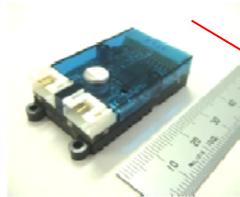
RTC-Liteフレームワークに基づくRTミドルウェア



特徴

- SHやARMクラスのCPUで動作する**RTC-Lite仕様の軽量RTミドルウェア**を実現
- RTC HUBにより**OpenRTM-aistと相互運用可能**
- RTC-Lite Managerにより、デバイスコンポーネントの**プラグアンドプレイ、ステータス監視**が可能
→ 実用化をにらんだ機能を実現

小型通信モータドライバおよびインテリジェントウィンドウ (THK)



①小型通信ドライバーモジュール

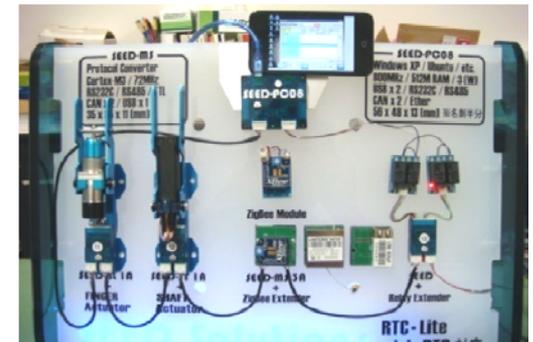


⑤インテリジェントウィンドウシステム

③小型ニアアクチュエータ

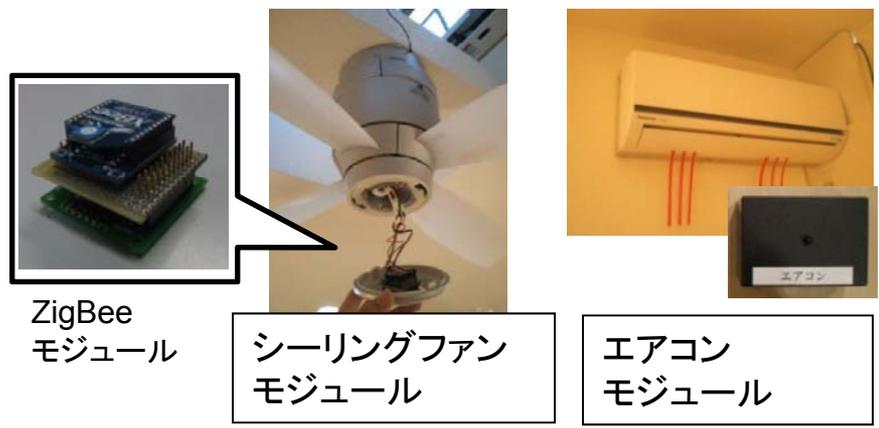


②RTC対応パラメータエディタ

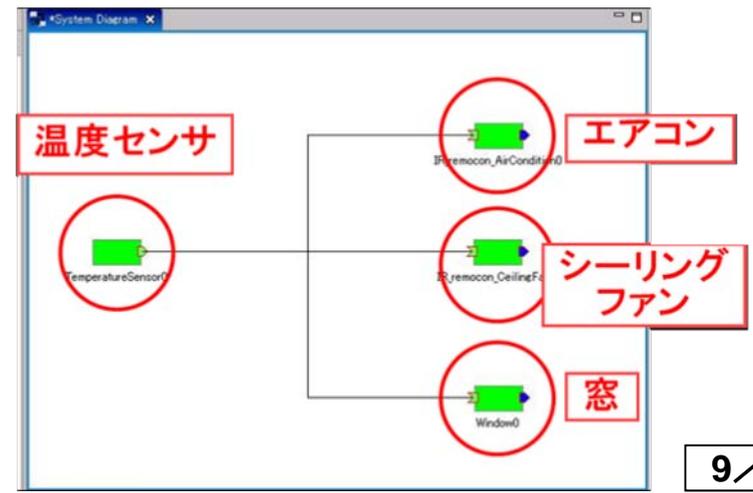
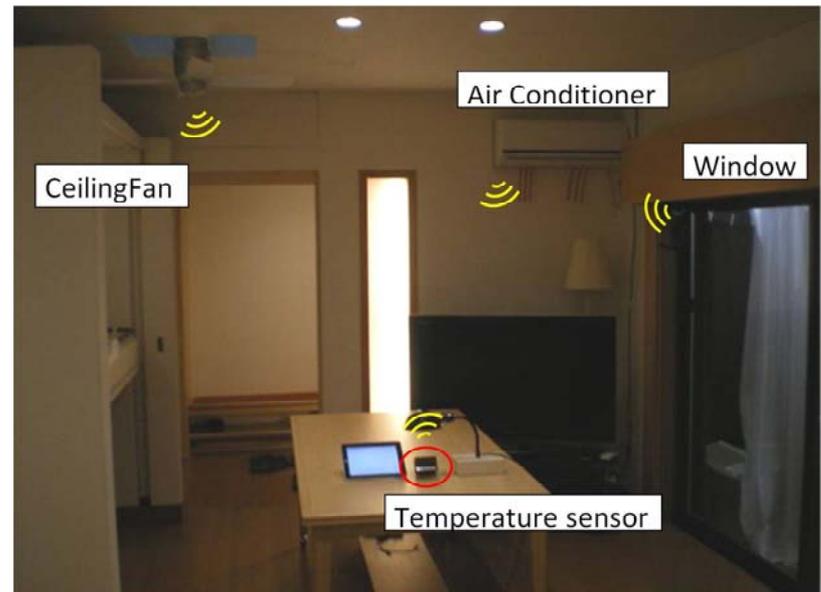
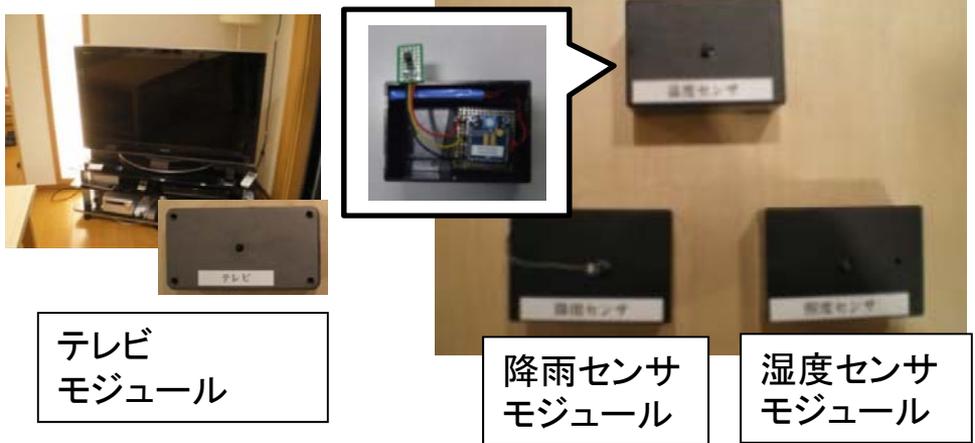


④RT要素部品のラインナップ

既存住宅設備機器への組み込みRTミドルウェアの適用



温度センサモジュール



RTを導入した住宅を構築し、実現可能性を具体的に示した。



【実現した機能】

a. インテリジェント空調システム

エアコンだけに頼るのではなく、通風や排熱を適切にコントロールして屋内環境を快適に保つ総合的な空調システム

【主な関連RT対応設備部品】

RT化引き違い窓×2、RT化地窓×2、RT化トップライト×1
RT化シャッター×2、RT化ブラインド×2
RT化シーリングファン×1
RTセンサ類(温度、降雨、人感)
RT赤外線リモコン
エアコン(赤外線リモコン又はH/A制御)

b. インテリジェントウィンドウシステム

パワーアシスト機能、玄関錠と連動した自動施錠機能等

【主な関連RT対応設備部品】

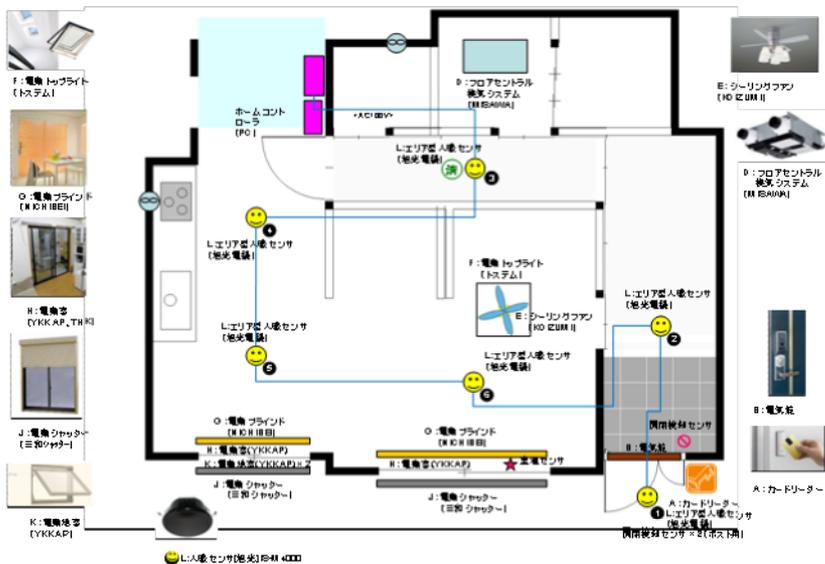
RT化引き違い窓×2、RT化地窓×2、RT化トップライト×1
RT化シャッター×2、RT化ブラインド×2
RT化玄関部ICカード認証装置×1
RT対応玄関ドア電気錠×1

c. その他

照明コントローラ機能、音声合成ガイド機能、モバイル端末を用いたりモコン機能等

【特記事項】

- ・既存住宅への導入を想定した
PLC通信と無線(ZigBee)の採用
- ・シナリオに基づくデモの実施



RTシステムと他システムとの連携動作を含めた検証を行った。



【実現した機能】

a. インテリジェント空調システム

エアコンだけに頼るのではなく、通風や排熱を適切にコントロールして屋内環境を快適に保つ総合的な空調システム

【主な関連設備部品】

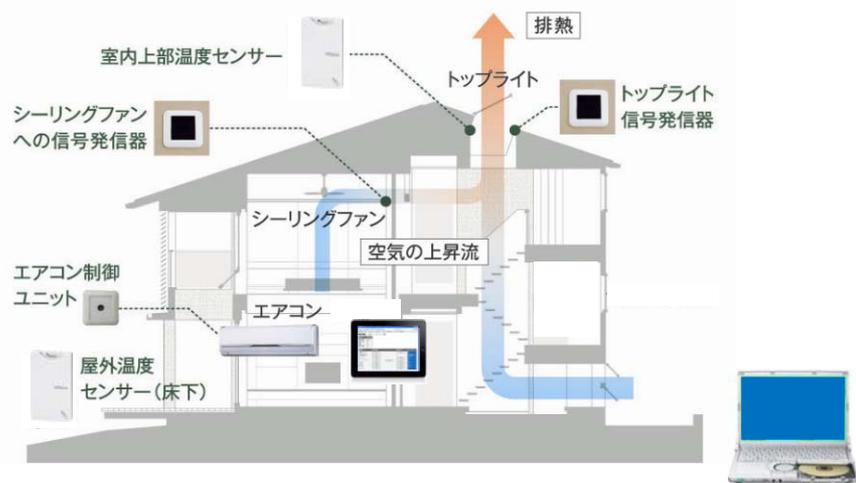
電動地窓 × 4、電動トップライト × 1

シーリングファン × 1

RTセンサ類(温度) ※他システムによる、WEBを介してデータ取得

エアコン(HA制御)

操作端末(iPadを使用)



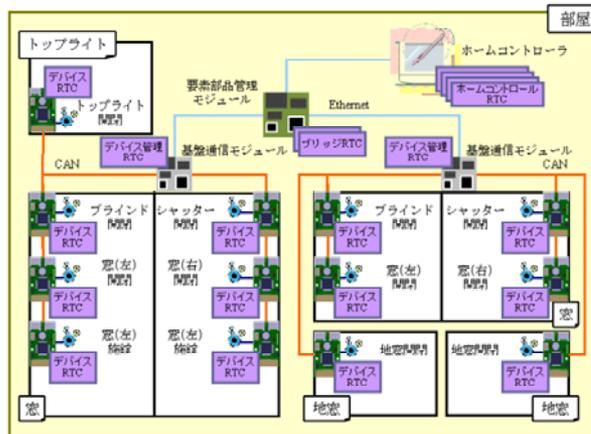
【特記事項】

- ・実住宅に設置(住宅展示場)
- ・様々なシステムが混在する建物で
他システムとの連携動作を実現

ex. 外部システムからのセンサ情報取得
RTシステムからの情報提供

住宅RTシステム用統合ミドルウェア

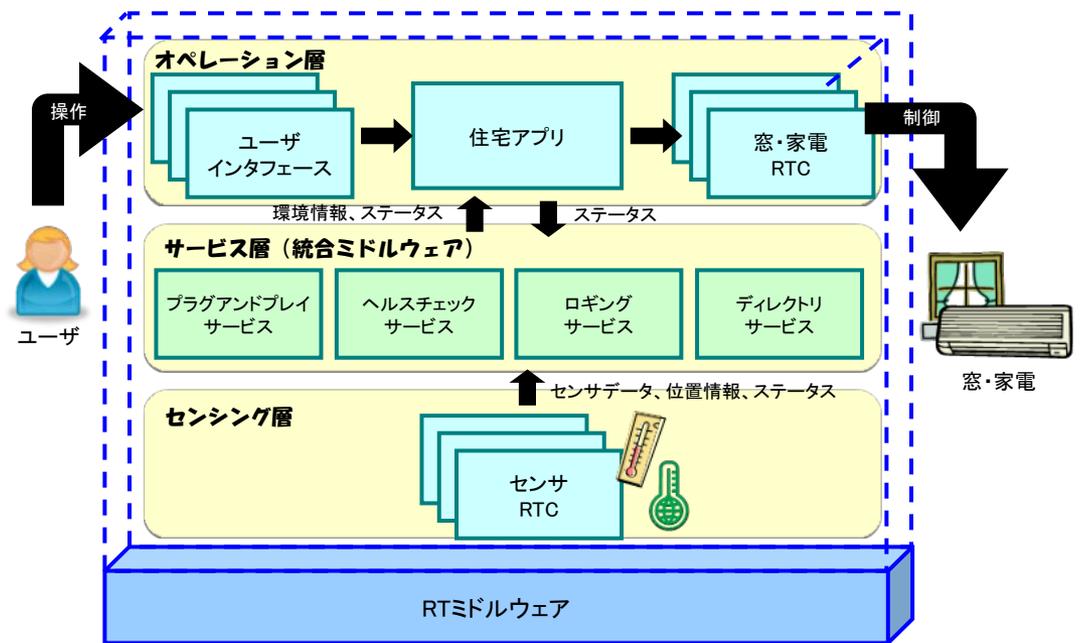
- 窓やドア、家電、センサなどに組み込みモジュールと軽量RTミドルウェアを搭載しRTモジュール化
- RTモジュールを自動的に検出し、システムに組み込むプラグアンドプレイ機能やRTモジュールのヘルスチェック機能を持つ統合ミドルウェアを開発



実証システム構成

実証評価環境(産総研)

- ↓
- 住宅内のネットワーク上に分散配置されたRTモジュールが、RTミドルウェア仕様で連携・協調することで、環境分散型の住宅RTシステムを実現
 - ホームコントローラによる集中管理ではなく、階層的な分散管理のアーキテクチャを採用し、システムのロバスト性を向上



統合ミドルウェアシステム構成

① 基盤通信モジュールおよび開発ツールの開発

ハードウェア

基盤通信モジュール他(アルゴシステム)……量産仕様確定。

プロジェクト終了後有償提供開始可能(当面は受注生産)。

ソフトウェア

基盤通信モジュールRTミドルウェア(セック),

RTミドルウェア開発支援ツール(テクノロジックアート)

……H21年度中にプロジェクト関係者(外部協力機関含む)に評価用を無償提供開始(済み)。

プロジェクト外の利用希望者については個別対応。

非商用ベースであれば、無償提供を行う予定。

プロジェクト終了後、社内の製品化プロセスを経て、有償提供を開始(予定)。

② 基盤通信モジュールを用いたRT要素部品の開発

住宅用RT要素部品(THK)……RT要素部品のサンプルを提供開始(特定顧客向け)。

PJ終了後の販売体制を検討中。

インテリジェントウィンドウ……PJ終了後、開発したインテリジェントウィンドウシステムをL社実験住宅にて評価予定(産総研が連携開始)。

③ RT要素部品群によるRTシステムの開発・実証

省エネ空調設備(ミサワホーム総研)……ミサワホームMIF展示場エコフラッグシップモデルハウスに実装・連続稼働の安定性を評価中(2010/11～)。一般顧客への宣伝にも活用中。

