

サイリアルシミュレーション ワークショップ 第二部

コーディネーター

丹 康雄

(北陸先端科学技術大学院大学 / 情報通信研究機構)

2020.01.27

StarBEDプロジェクト

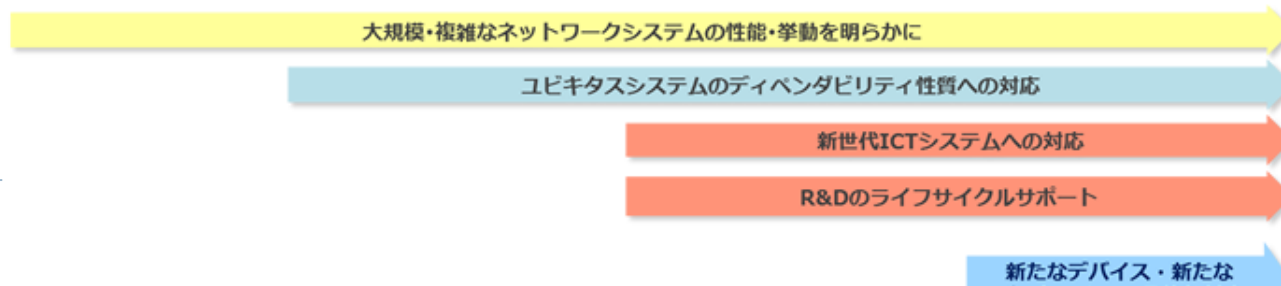
- ▶ インターネットシミュレータであった初代StarBEDから、ユビキタスネットワークシミュレータStarBED2に
- ▶ このときに、サイバー空間だけでなく物理空間も含めたシミュレーションを行なう必要が生じ、それを可能とする諸課題に取り組んだ

http://starbed.nict.go.jp/images/common/btn_zoom.gif



●各期のプロジェクト名とミッションスコープ

●研究トピックの継続と拡大



"ユビキタス"分野の特徴

- ▶ 実空間の情報や事象が関係する
 - ▶ 物理的な位置
 - ▶ 時間(時刻)、日付、季節
 - ▶ 温度、湿度、照度、気圧、etc.
 - ▶ 新しい技術要求
 - ▶ コンテキストウェア技術
 - ▶ センシング技術、センサネットワーク、電子タグ
 - ▶ ユーザープリファレンス、パーソナライゼーション
 - ▶ サービス発見、サービス記述、サービス合成
 - ▶ アドホックネットワーク、メッシュネットワーク、特定用途(組込)向けネットワーク技術
-



ユビキタスネット社会に向けての技術的懸念

- ▶ 昔の汎用機並みに高機能なノードが数百以上協調しながら、ダイナミックに変化する実世界に対応しつつ稼動する複雑なシステムを実現せねばならない
 - ▶ 自律的な要素が多く、システム全体を完全に設計者が把握することは極めて困難
 - ▶ システム全体として正しく設計・実装するのは今まで以上に困難

 - ▶ 検証、評価が極めて重要に
-

研究開発項目

▶ 実世界部分のシミュレーション機能

- ▶ 空間の概念を導入し、空間内の移動を実現
- ▶ 空間内の気温や明るさ、空気の流れ、光・電波や音の伝播などの実現
- ▶ 仮想空間を動き回り、意思を持ってイベントを発生するバーチャルユーザの実現
- ▶ 擬似的な電池駆動の実現

多様な要素から成る実空間をどうシミュレートするか

▶ サービスレベルの部品提供

- ▶ UPnPのような汎用標準ミドルウェア
- ▶ ECHONETのような特定領域向け標準ミドルウェア
- ▶ バイナリコードの実行を可能とするプロセッサエミュレーション

どこまで本物にするか

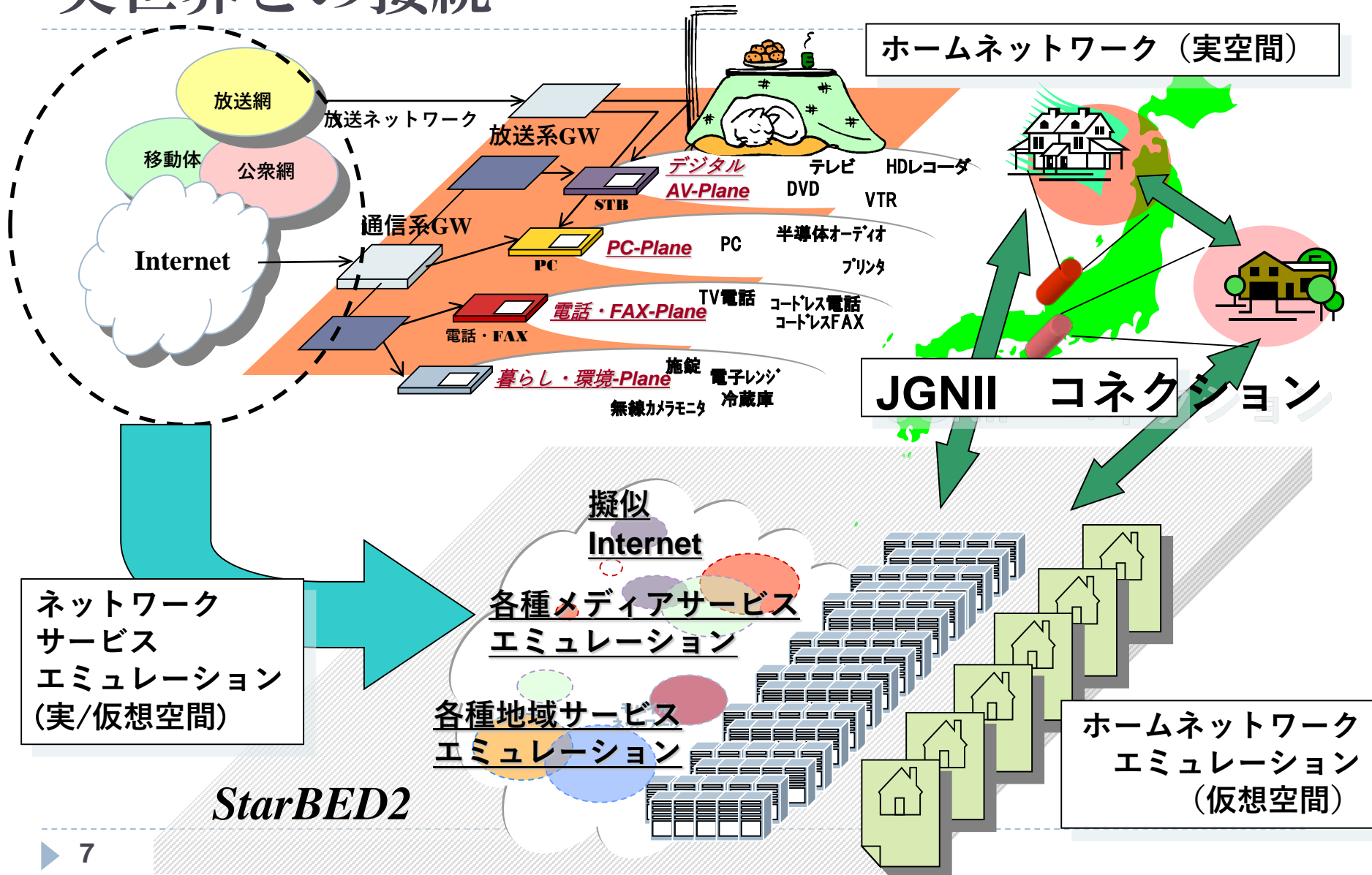


方向性

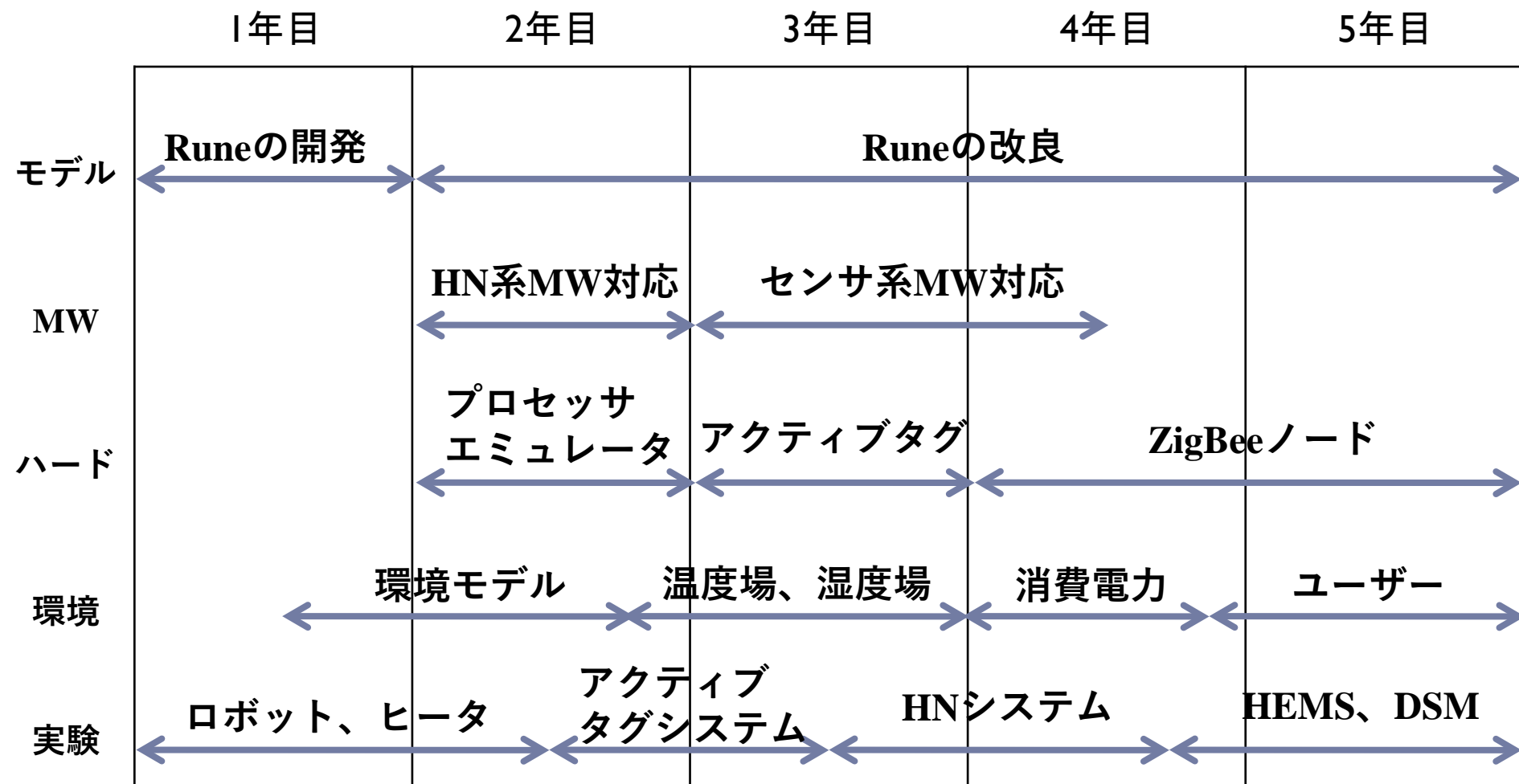
- ▶ よりリアルなシミュレーション環境を実現するエミュレータの開発
 - ▶ マルチレベルエミュレーション環境構築の推進
 - ▶ リアルタイム性、同期の確保
 - ▶ 実空間実験環境との連動
- ▶ 重点的なシミュレーション対象
 - ▶ ホームネットワーク分野
 - ▶ センサネットワーク分野



実世界との接続



大まかな経緯



研究開発項目（再掲）

▶ 実世界部分のシミュレーション機能

- ▶ 空間の概念を導入し、空間内の移動を実現
- ▶ 空間内の気温や明るさ、空気の流れ、光・電波や音の伝播などの実現
- ▶ 仮想空間を動き回り、意思を持ってイベントを発生するバーチャルユーザの実現
- ▶ 擬似的な電池駆動の実現

Rune

宅内環境シミュレータ

ユーザーモデル

多様な要素から成る実空間をどうシミュレートするか

▶ サービスレベルの部品提供

- ▶ UPnPのような汎用標準ミドルウェア
- ▶ ECHONETのような特定領域向け標準ミドルウェア
- ▶ バイナリコードの実行を可能とするプロセッサエミュレーション

HEMS

MW

どこまで本物にするか

プロセッサエミュレータ、ノードエミュレータ

ホームネットワークシミュレーション

家電のシミュレーション
(H20 ECHONETプロトコルベースの
ホームネットワークシミュレータ)

岡田 崇, 牧野 義樹, キム ジュンスー, 中
田 潤也, 丹 康雄,
”住宅におけるエネルギーマネジメント
の効果を検証する実証的ホームシミュ
レータの提案と実装”,
情報処理学会論文誌 Vol.53 No.1 365-
378 (Jan. 2012)

物理環境のシミュレーション
(H20-H22 温度、湿度、照度を
伝導、対流、放射の物理環境モ
デルを用いたシミュレータ)

Home Network
Simulator

Physical
Environment
Simulator

Electric Power
Simulator

人間行動のシミュレーション
(H22 状況、個性により行動が変
化する人間行動シミュレータ)

Human
Simulator

電力のシミュレーション
(H21-22 家電と連携した
電力シミュレータ)

岡田 崇 (北陸先端大) ・ 中田潤也
(NICT) ・ 金 準修 ・ 丹 康雄
(北陸先端大), ”実世界指向ホー
ムネットワーク実証環境”, 電子情
報通信学会 2010総合大会, BS-8-13
(2010.3)
©TAN Yasuo 2015

おわりに - StarBED2から10年経って

- ▶ StarBED4が掲げるIoTシミュレータはStarBED2をいわばスケールアップしたもの
- ▶ ここからの講演では...
 - ▶ StarBED2時代に整備したツール群が、どのようになったのか
 - ▶ シミュレーターフレームワークはどう変わったか
- ▶ **新しい適用領域**
 - ▶ 橋梁や道路などのインフラモニタリング
 - ▶ 農業
 - ▶ など

