

愛・地球博 グローバル・ハウス 統合情報支援システム

解説

— CONSORTS アーキテクチャによる情報提供・会場運営支援システム

車谷浩一

k.kurumatani@aist.go.jp

幸島明男

sashima-akio@aist.go.jp

山下倫央

tomohisa.yamashita@aist.go.jp

和泉 潔

kiyoshi@ni.aist.go.jp

和泉憲明

n.izumi@aist.go.jp

産業技術総合研究所 情報技術研究部門／科学技術振興機構, CREST

来場者へのコンテンツ配信と 会場の支援を統合

2005年3月25日から9月25日までの185日間にわたり、愛知県において「愛・地球博」(EXPO 2005 AICHI JAPAN)が開催された。そのテーマ館である「グローバル・ハウス」のオレンジホールにおいて CONSORTS (コンソーツ) アーキテクチャを用いた「展示会統合情報支援システム」が導入された。これにより、来場者への情報提供サービスと会場の運営支援サービスが実運用された。

展示会統合情報支援システムは、マルチエージェントアーキテクチャ CONSORTS¹⁾を基盤ソフトウェアとして、さまざまなユーザ端末装置への情報配信を行うと同時に、来場者のプライバシーを守りつつその位置情報・移動軌跡情報を取得して会場の運営支援を行うシステムである。本稿では展示会統合情報支援システムの概念と、愛・地球博グローバル・ハウスにおける実装について報告する。

展示会統合情報支援システムの狙い

展示会統合情報支援システムは、来場者の持つユーザ端末や会場内に設置されたさまざまな情報デバイスに対して、会場内に存在する展示物に関する説明用コンテ

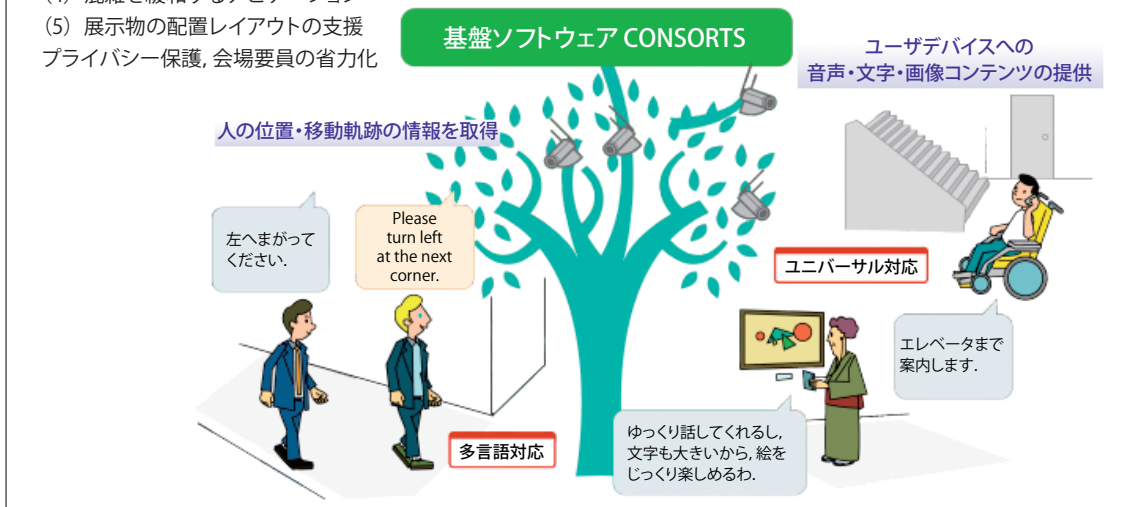
ンツを、音声・テキスト・画像といった多様なデータで配信することを第1の目的としている。来場者は配信された説明コンテンツの中から自分の視聴したいコンテンツを選択し、ユーザ端末上で再生する。この展示物説明コンテンツの配信・再生において重要なのが、ユーザインタフェースの設計である。会場を訪れて初めて手に取るユーザ端末装置の操作を来場者が習得するのは面倒な作業であるため、ユーザの負担となる複雑なユーザインタフェースは避けるべきである。展示会統合情報支援システムではユーザの入力操作を極力簡単化するために、ユーザ端末のメニューリストをサーバサイドのソフトウェアによって自動更新し、ユーザの現在位置の近くに存在する展示物の説明コンテンツをメニューに表示させる。将来的にはユーザの属性(性別・年齢等)・嗜好・コンテンツの視聴履歴などに応じてメニューを動的に更新することも視野に入れている。

また、展示会統合情報支援システムの第2の目的として、展示会会場の運営支援、すなわち、来場者の位置情報の把握・移動軌跡情報の取得・入退場の記録・ユーザ端末装置の紛失防止の対策・ユーザ端末装置の保管管理などを支援することを狙っている。来場者の入場・退場数を計測することは会場運営における基本的な作業であり、会場内の安全管理にも重要な意味を持つ。さらに、来場者に端末装置を貸し出す際にユーザ端末装置の紛失を防止し、かつユーザ端末の個数を計測し、端末装置を保管するバックヤードでの端末装置の保管状況を管理す

展示会統合情報支援システム

—来場者の位置・移動軌跡と来場者の属性・好みに応じた、コンテンツ配信・ナビゲーション—
—会場運営支援

- (1) 展示物に対する興味度の判定
- (2) 興味度に応じたコンテンツの選択・配信
- (3) 展示物・通路の混雑度の予測
- (4) 混雑を緩和するナビゲーション
- (5) 展示物の配置レイアウトの支援
プライバシー保護, 会場要員の省力化



● 図-1 CONSORTS 展示会統合情報支援システム概念図

ることも重要である。一方、来場者の現在位置や移動軌跡情報の解析からは、安全性を向上させ混雑を低減化させる展示物の再配置計画の生成や、リアルタイムでのナビゲーションなどのサービスを実現させることも可能となる。

以上述べた2つの目的である(1)来場者の状況に応じたサービスの提供、(2)会場の運営を支援するサービスの提供を、単一のソフトウェア・デバイス上で実現するのが展示会統合情報支援システムの狙いである。なお、これを設計する上での重要なポイントとして、来場者のプライバシー・個人情報を最大限保護することは必要不可欠であり、センシングデバイス・端末装置の選定や、ソフトウェアの全体設計の際に十分な配慮が必要である。図-1に、展示会統合情報支援システム全体の概念図を示す。

愛・地球博 グローバル・ハウス・システムでの実装

愛・地球博グローバル・ハウスのオレンジホールは展示会場面積が約1,200m²ある。来場者はその会場内を移動しつつさまざまな展示物を鑑賞するようになっている。「来場者の位置に応じた説明コンテンツの配信」ならびに「来場者数・ユーザ端末数の存在把握による会場運営」という2つの目標を「ユーザのプライバシーを

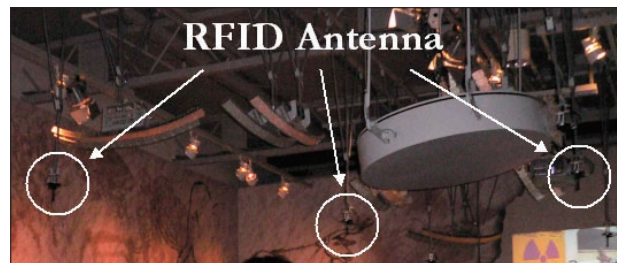
最大限保護しつつ」実現するという、ある意味対立する機能を実現するため、愛・地球博グローバル・ハウス統合情報支援システムではアクティブRFID(無線ICタグ)をユーザ端末装置に内蔵し、ユーザ端末装置の位置ならびに移動軌跡情報を取得するインフラを構築した。ただし、ユーザの個人情報(氏名・住所等)は一切登録することなく、また会場内においてRFIDに内蔵されたID(識別情報)と来場者の個人情報とは一切の紐付け(関連付け)がないような設計とした。これによりRFID内のID情報は会場内においてのみ有効となる「来場者の(会場内においてのみ有効な)一時的ID」として機能し、ユーザの位置や嗜好等に適した個人サービスと、会場運営という全体サービスを単一ソフトウェアプラットフォーム上で実現することを可能とした。

会場において来場者に貸し出されたユーザ端末装置の1つが、Aimulet GH+(アイミュレット・ジー・エイチ・プラス)と呼ばれるアクティブRFIDを内蔵したPDA(Personal Digital Assistance)である(図-2)。Aimulet GH+のメニュー構成画面・操作方法を図-3に示す。PDAに内蔵されたアクティブRFIDからの信号を、天井に設置されたRFIDアンテナ(図-4)から受信し、各々の来場者の存在する位置の近くに存在する展示物の説明コンテンツがユーザの所持するAimulet GH+に配信され、メニュー画面(図-3)が自動的に更新される。

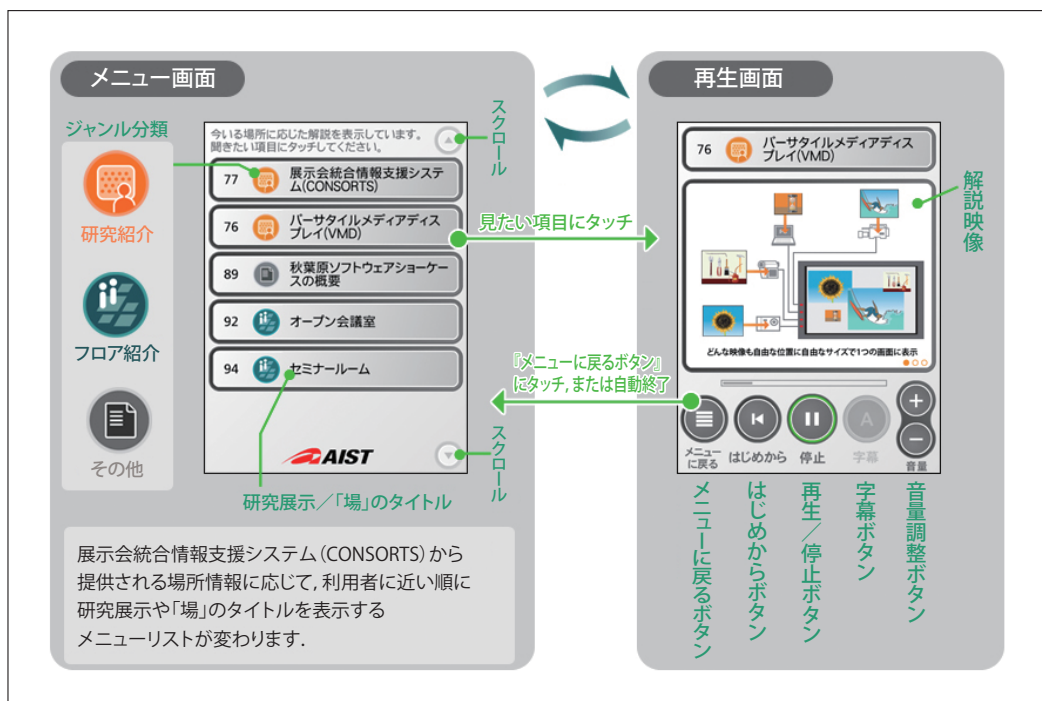
図-5に本システムの全体構成を示す。各来場者に貸



● 図-2 Aimulet GH+: アクティブ RFID を内蔵した PDA



● 図-4 天井に設置されたアクティブ RFID アンテナ

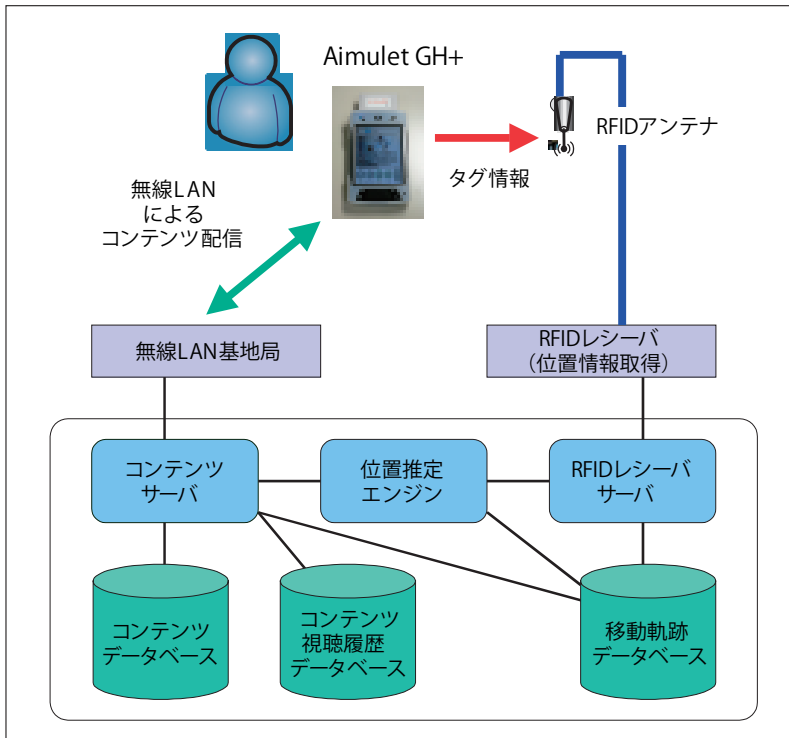


し出されているユーザ端末にはアクティブ RFID が内蔵されており、会場内においてのみ有効な各来場者の一時的 ID を発信している。ユーザ端末に内蔵された一時的 ID は、会場内 120 カ所に設置された RFID 受信機によって受信され、データベースに格納されると同時に位置推定エンジンに渡される。位置推定エンジンは、複数の RFID 受信機からの情報を統合して各来場者の位置の推定を行う。

本システムは個々の来場者の位置情報に加えて、ユーザの移動軌跡・コンテンツの視聴履歴を見守っており、来場者にとって適切であると推定される複数のコンテンツを来場者が所持する端末装置に配信する。ただし、ユーザ端末には展示物説明コンテンツのキャッシュがある

ため、多くの場合にはシステムはコンテンツそのものの配信を行う必要はなく、コンテンツを識別するタグ情報（現在はコンテンツ番号）のみを送信する。来場者は配信された複数のコンテンツの中から「見たい・聞きたい」コンテンツを選択して視聴する。コンテンツは音声・テキスト・画像の形式で配信されており、来場者は、自分の好みに合わせて視聴したいコンテンツを必要な形式で再生することが可能である。

また、音声コンテンツの再生に特化したユーザ端末装置である Aimulet GH (図-6) も、会期の全期間においてほぼすべての来場者に貸し出され、音声での説明コンテンツの聴取を可能とした。この端末装置は、会場内に設置された光源から発射される、音声で変調した赤外



● 図-5 システム全体構成



● 図-6 Aimulet GH (アクティブ RFID を内蔵した音声専用端末装置)

線アナログ光信号を受信・再生する設計となっている。

● 来場者の流動解析への展開

アクティブ RFID が発信する一時的 ID の情報は、来場者ごとに対応したコンテンツ配信サービスに利用されるほか、会場の運営支援、特に来場者の群としての流れの解析（流動解析）に利用することが可能である。多くの展示会場においては来場者の移動する大まかな経路は設定されているものの、展示物による経路の枝分かれ・幅広な経路における来場者の休憩による滞留の発生（通路が広場として利用される）・経路の逆方向への移動等がある。これらの条件のもとで展示物の再配置や誘導に関するアドバイスを自動生成するソフトウェアが実現できれば会場運営の大きな補助となる。

本システムでは、アクティブ RFID を用いて来場者の一時的 ID は利用しつつ、一方で一時的 ID と来場者の個人情報との紐付けをなくしたことにより、プライバシーを守りながら個々の来場者の位置や移動軌跡情報をリアルタイムで取得することが実現されている。

将来的な展望としては、

- (1) 各展示物に対する来場者の興味度の判定
- (2) 興味度に応じたコンテンツの選択と配信
- (3) 各展示物や通路の混雑度の予測
- (4) 混雑を緩和するナビゲーション

(5) 展示物の配置レイアウトの支援

などが実現できると期待できる。また、RFID の一時的 ID をユーザの個人情報と紐付けを持たないように利用することにより、プライバシーの保護に十分な配慮を払っている。

● 今後の展開

本稿では、CONSORTS アーキテクチャを用いた展示会統合情報支援システムの概念と、愛・地球博グローバル・ハウス統合情報支援システムについて概観した。1,200m²の会場において6カ月に渡り特に大きなトラブルもなくシステムは運用され、多くの来場者に展示物の説明コンテンツ配信サービスを提供しつつ、来場者の移動軌跡情報の取得・解析が実行された。今後の展開としては、ユーザが所持する携帯型端末への情報配信のみならず、展示会場で利用されるさまざまな情報提供機器（ディスプレイ、音声（館内）放送機器など）へのコンテンツ配信や、ナビゲーションサービスへの展開などが期待される。

参考文献

- 1) Kurumatani, K.: Mass User Support by Social Coordination among Citizens in a Real Environment ; in Multi-Agent for Mass User Support, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI) 3012, Springer, pp.1-17 (2004).

(平成 17 年 12 月 15 日受付)