

# 組込み機器とXML

## - 利用のバリエーション -



モデル研究部会

システムモデルWG 組込み関連SWG

梅崎 一也(富士電機(株))

# アジェンダ

- 背景
  - “組込み”について
- XMLの適用について
  - そのバリエーション
    - ネットワーク構成
    - データフロー
    - 開発面
- まとめ

# “組み”の例

- 家庭
  - テレビ、ビデオ、炊飯器、電子レンジ、エアコン、洗濯機、携帯電話、カーナビ
- 屋外
  - 自動販売機、信号機制御
- オフィス、ビル管理
  - プリンタ、コピー機、スキャナ、照明制御システム、ビル内温度監視制御、エレベータ
- 工業関連
  - プラント制御、工業用ロボット、測定機、自動倉庫システム

# “組み込み”の一般的特徴

- 一般に組み込みといえは...
  - 汎用でない独自のアーキテクチャを持つ
    - CPU、I/O、ファイルシステム、etc.
  - リアルタイム処理能力を必要とする
    - RealTime OSなどにより実現
  - リソースが少ない – 最低限の機能
    - CPU資源、メモリ、ストレージ、etc.

# “組み込みネットワーク”の特徴

- 多様な構成
  - マルチベンダ、異種システムの相互接続
  - 多数のサーバと少数のクライアント
    - 組み込み機器はサーバとしての性質を持つ
    - 人間によるアクセスだけでなく、自動処理も

# なぜXML？

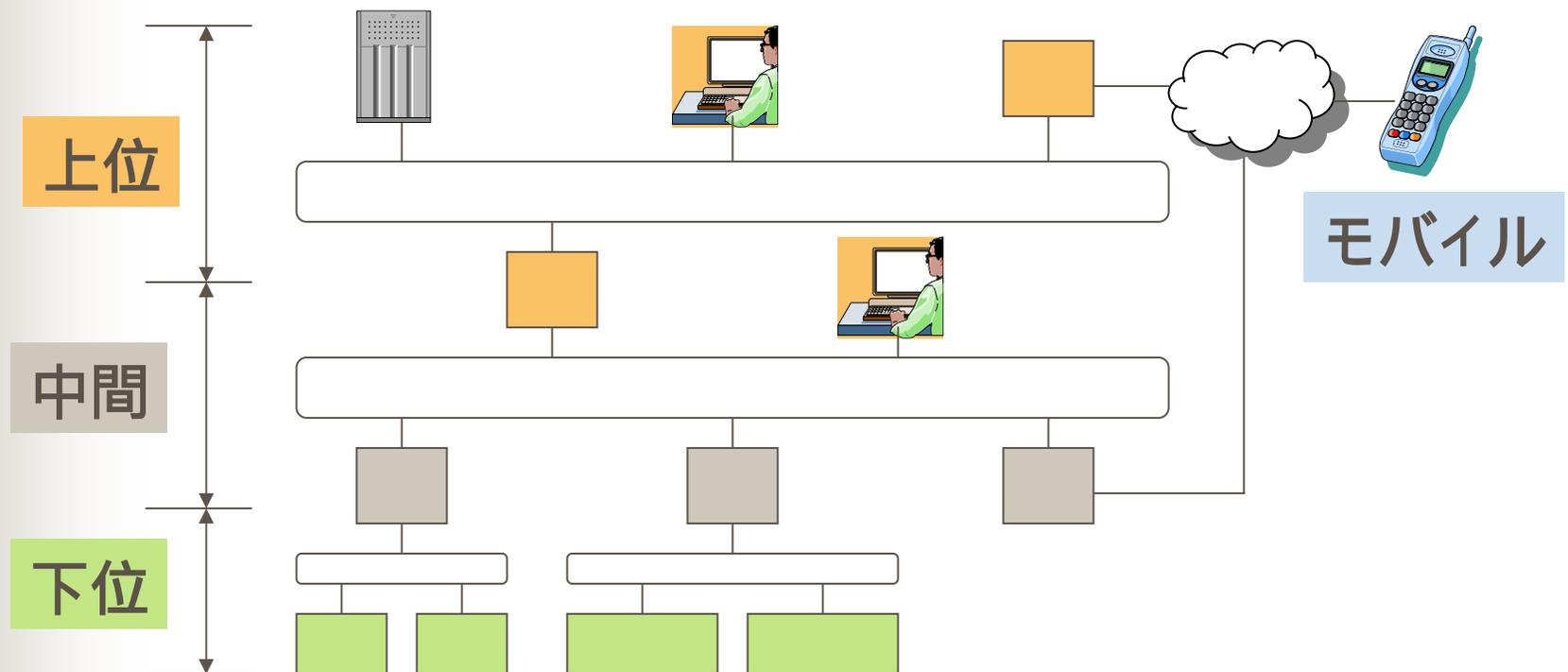
- モチベーションは様々
  - データフォーマットとしての魅力
    - 標準技術である、柔軟性 / 拡張性に富む
  - 相互接続性
    - 異種システム間通信
  - XMLで表現すること自体にメリット
    - 相手がXMLを使うから...
  - 開発の効率化への寄与
- XMLは一つの候補でしかないこともある

# “組み込み”へのXMLの適用

- 以下の視点から検討してみる
  - ネットワーク
  - データフロー
  - 開発

# “組み込み”ネットワーク構成

- システム全体を階層的にとらえる



# 下位レベル

- リソースの少ない機器
  - センサ、スイッチ類など
  - 他の機器に従属することが多い
- 通信帯域は狭い
  - 独自仕様ネットワークも多い
- リアルタイム性が必要
  - 応答性が重要

# 中間レベル

- 比較的性の高い機器
  - 監視装置など多機能な機器
  - 自動販売機など
- 通信帯域が比較的広い
  - (WANではその限りではない)
- 上位レベルを持たないケースもあり
  - PCレス、サーバレス環境など

# 上位レベル

- 高性能な機器
  - PC/WS
  - またはそれに相当する機器
- 通信帯域は比較的広い
  - Ethernetか、それに類するネットワーク
- 情報系システムとしての利用
  - バックヤードとの連携
  - 制御系(下位レベル)に直接は関与しない

# データのXML化

## ■ 目的

- データの加工性、相互接続性の向上
  - 異種システム間の連携
  - 情報系システムとの連携

## ■ 実現方法

- 機器が直接XMLを扱う
  - 中間レベル以上
- 別の機器において変換する
  - 特に下位レベル
  - 独自フォーマット(バイナリ?) XML

# プロトコルのXML化

- 目的
  - 通信機能の標準化、相互接続性の向上
- 実現手段
  - RPC /メッセージングプロトコルの実装
  - SOAPの利用
    - 中間レベル以下ではリソースに課題
    - PC等との相互接続の点で有利

# モバイルによるアクセス

- 携帯電話や携帯端末
  - 多様なネットワーク
    - WAN、携帯パケット網
    - IrDA、Bluetooth、USB、etc.
  - 上位レベル以外へのアクセス可能性あり
    - 単独機器へのアクセス
    - PCレス、サーバレス環境

# データフロー

- 操作系 – 機器の監視制御
  - 機器間連携、コマンド実行など
  - 高リアルタイム性
- 管理系 – 機器の情報取得 / 設定
  - 設定データ読出、変更など
- データ収集系 – 履歴情報の収集
  - 運転履歴など
- 通知系 – 機器からのイベント送信
  - 故障アラームなど

# 操作系 – 機器の監視制御

- RPC的
  - 対象となる操作を指定
  - 必要なパラメータを渡す
  - リアルタイム性が必要
- XMLの適用
  - ユーザ(PC)から機器を操作するような場合
    - 拡張性、PC側管理の容易性など

# 管理系 – 機器の情報取得/設定

- 具体的には
  - ユーザが直接情報を見る
    - 現在は組み込みWebサーバ+CGIなど
  - データベースと連動した自動管理
- ある程度のリアルタイム性は必要
  - ヒューマンインタフェースへの影響
  - 自動処理のパフォーマンスへの影響

# 管理系 – 機器の情報取得/設定

- XMLの適用
  - 機器情報の管理
    - 設定情報など
    - 情報系システムとの連携
  - 組込み機器への送信データ
    - XMLデータで通信
    - XMLデータを変換して通信
      - XML XML
      - XML 独自フォーマット

# データ収集系 – 履歴情報の収集

- 具体的には
  - 機器の運転状況を外部から読出して記録
  - 機器内部の履歴情報を一括取得
- XMLの適用
  - メッセージの自動処理
    - フォーマットの共通化
    - データベースなどとの連携

# 通知系 – 機器からのイベント

- 具体的には
  - 異常発生のお知らせなどのアラーム
    - アラームメッセージ送信
    - 人間への通知はページャー、電子メール
- XMLの適用
  - メッセージ自動処理
    - フォーマットの共通化
    - データベースなどとの連携

# “組み込み”への実装

- メリットを享受するには実装が必要
  - 課題
    - コンパクトな実装
    - 共通機能のライブラリ化
- もう一つの目的
  - 標準技術による開発効率化
    - 組み込み側 – 再利用の促進
    - PC側 – 普及しているライブラリの利用

# 組込み開発環境の変化

- 分業制の進展
  - 機能ごとに専門会社が開発
    - OS、プロトコルスタックなど
- コンポーネント化の進展
  - 例えば、TCP/IPやORB系
  - XML関連もコンポーネントになれば...

# “組み込み”向けライブラリ

- 必要な機能
  - XMLパーサ
  - 上位レイヤ通信用ライブラリ
    - SOAP、XML-RPC、その他
    - プロトコルの共通化が課題
  - コンパクトな実装が必要
    - リソースの制約があるため
      - CPU、メモリなど

# “組み込み”向けの実装

- コンパクトにするために
  - サブセット化
    - 利用可能なタグの制限など
  - プレコンパイル
    - 特に送信メッセージで有効
  - ソースコードの自動生成
    - メッセージを扱うソースコードを自動生成
      - 例えば、Java-XML Bindingのような...

# まとめ

- XML適用の目的は様々だが...
  - データ構造の柔軟性
  - 相互接続性
  - 開発の効率化
- 課題
  - “組込み”でのXML実装
    - コンパクトさと汎用性(再利用性)のバランス
  - データ変換
    - 独自形式データとXMLとの相互変換
    - バックヤードとの連携