

製造現場の複数アプリケーションに対する End-to-End 通信リソース制御

End-to-End Resource Management for Multiple Applications on manufacturing floor

夜船 誠致
Masanori YOFUNE

周東 雅之
Masayuki SUTO

雨澤 泰治
Yasuharu AMEZAWA

佐藤 慎一
Shinichi SATO

株式会社モバイルテクノ
Mobile Techno Corp.

1. はじめに

製造現場では、多種多様な無線機器・要求の異なるアプリケーションが混在することで生じる電波干渉により、アプリケーションが正常に動作しない問題が起り始めており、製造現場における無線通信の利活用が進まない要因となっている。

この問題を解決するために、筆者らは、各アプリケーションの要求通信品質を満足するように有限な通信リソースを割り当てる End-to-End 通信リソース制御技術を検討しており、本稿ではその検討内容について報告する。

2. 製造現場の課題

現在の製造現場では、様々な世代・種類の機器が入り交じり、近年の多品種少量生産の流れから製造ラインの組み換えが頻発するため、免許不要周波数帯の無線通信技術の利用に期待が高まっている [1]。しかしながら、多種多様な無線機器が混在し、要求の異なるアプリケーションが独立に運用された結果、電波干渉によるアプリケーションの要求通信品質（要求帯域・許容遅延など）が満足されない問題が起り始めている。

この問題を解決するためには、製造現場で独立に運用されている複数アプリケーションを集中管理し、現時点で利用可能な通信リソース（帯域・経路・周波数・時間）がどの程度存在するかを把握した上で、各アプリケーションに通信リソースを最適配分する必要がある。

3. 課題解決手法

上記課題を解決するために、図 1 に示す Smart Resource Flow (SRF) 無線プラットフォーム [1,2] を活用する。Service Manager が収集したアプリケーションの要求通信品質、SRF Sensor で測定した無線環境情報、SRF Gateway で測定した無線ネットワーク状態情報を Field Manager (FM) に通知し、FM が制御対象のアプリケーションを集中管理する。FM は、これらの通知情報を元に End-to-End 通信リソース制御機能で各アプリケーションへの通信リソースの最適配分を実施する。

図 2 に、3つのアプリケーションに対して利用可能な時間と周波数リソースを割り当てる場合の一例を示す。各アプリケーションの要求通信品質を満足できるリソース量（要求リソース）は要求帯域・許容遅延で決まるため、利用可能な通信リソースに各アプリケーションを適切にマッピングしないと全ての要求通信品質を満足できなくなる（図 2(a)）。そこで、FM は利用可能な通信リソースに各アプリケーションをどのように割り当てるかの全組合せを探索し、全アプリケーションの要求通信品質を満たせるパターンでリソース割当を行う（図 2(b)）。なお、全探索の組

合せ数に応じて演算量が増大するため、演算量削減アルゴリズムを現在検討している。

4. おわりに

本稿では、製造現場で発生しているアプリケーションが正常に動作しない問題を解決するための通信リソース制御技術の検討内容を報告した。今後は本検討と並行して開発した実証実験系 [3] を用いて本アルゴリズムの評価を行う予定である。

謝辞

本研究は、内閣府が進める「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期/フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」(管理法人: NEDO) において実施したものです。

参考文献

- [1] https://www.fpp-a.org/document/files/190320_FFPA-WP_J.pdf
- [2] <https://www.nict.go.jp/press/2018/10/23-2.html>
- [3] 高橋 他, "Smart Resource Flow 無線プラットフォームに準拠した無線システムの開発," 本大会発表予定.

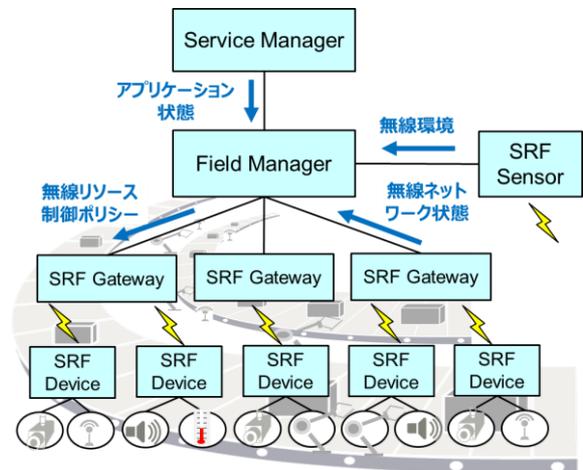


図 1 SRF 無線プラットフォーム

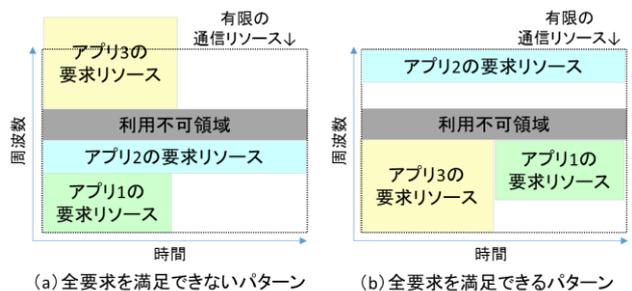


図 2 FM のリソース割当例