

- 既存の各種工場ネットワーク(フィールド・ネットワーク)との統合を実現するプロキシ技術

ただし、共存させるといっても、通信アプリケーションごとに求められるリアルタイム性も、信頼性も異なっています。従って、いろいろな通信を単に全部をまとめて流すのではなく、通信として整理された形で流す必要があります。PROFINETはパフォーマンスという観点、そしてアプリケーションの観点から通信の区分をしています。

## ■ PROFINET のパフォーマンス・レベル

PROFINETには、次の三つの異なるパフォーマンス・レベルが存在します。

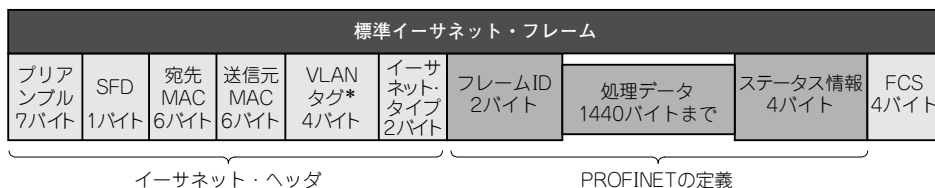
### (1) NRT (Non Real-time)

TCP, UDP/IP をベースとした通信となります。リアルタイム性を要求されないアプリケーション、例えば、ユニット間通信、またはパラメータ通信などに使用されます。

### (2) RT (Real-time)

標準のイーサネット・ハードウェア上にソフトウェア・プロトコルを追加し、10 ミリ秒程度の周期で通信するリアルタイム通信を実現します。具体的には、イーサネット・フレーム内のVLANタグ(IEEE 802.1Q)で優先度を定義することでRTのフレームは、非リアルタイム・データ(NRTまたはTCP/IP等)より、高い優先度で処理されます(図5.21)。RTは、現在のフィールド・ネットワークとほぼ同等のパフォーマンスを提供できます。

- IEEE 802.3に準拠した標準電文フォーマットを採用
- IEEEにPROFINET real-time telegramを登録(イーサネット・タイプ)
  - 0800(16進数) : IP telegram
  - 8892(16進数) : PROFINETリアルタイム電文
- VLANタグで優先度を定義
- フレームIDの割り当てにより、PROFINETのリアルタイム電文のクラスを定義
  - 周期データ、イベント、アラーム、IRTデータ等



\* IEEE 802.1Q準拠

図 5.21 PROFINET 通信フレームの内訳

### (3) IRT (Isochronous Real-time)

ある通信時間内に必ず通信が実行されること(定時応答性)をRTより高いレベルで保証します。通信の周期は最高250マイクロ秒、ジッタは1マイクロ秒以下を実現できま

す。IRT はモーション・コントロールの同期制御のような厳しいリアルタイム性が要求されるアプリケーションに使われることを想定しています。通信のハードウェアとして、スイッチ機能内蔵の専用 ASIC を使用し、イーサネットの通信帯域を分割してリアルタイム性の保証をしています。

図 5.22 に IRT のノードでの通信処理を示します。ここで示されるように、通信フレームは、ノードに入った後、リアルタイム・データとその他(TCP または UDP/IP など)に分岐されます。具体的には、PROFINET のリアルタイム通信(RT と IRT)は IEEE の定義した標準イーサネット・フレーム内のイーサネット・タイプで 8892 (16 進数)として明示され、ほかの通信と区別されます[注：IP 通信ではこのデータは 0800 (16 進数)]。

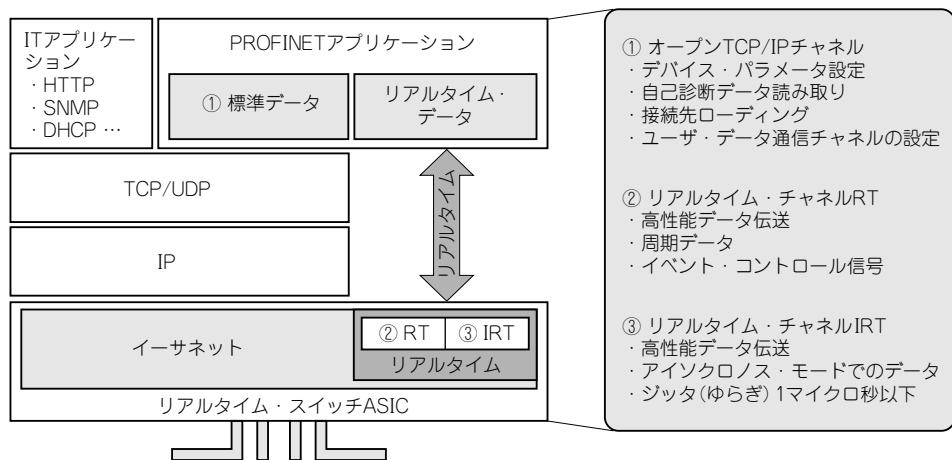


図 5.22 IRT ノード内のリアルタイム通信と TCP・UDP/IP 通信の共存

IRT では時分割の帯域制御によって、リアルタイム・データと非リアルタイム・データを流す時間を管理します。リアルタイム・データを流す場合、各ステーションから送出される時間、経路まで管理することで、1 マイクロ秒以下のジッタが実現できます(IRT High Performance)。ただし、ここまで時間を厳しく制御せずに、単にリアルタイム・データとその他の通信フレームを分離することで、多数のブロードキャストなどがリアルタイム・データのパフォーマンスに影響しないようにする方式もあります(IRT High Flexibility)。

さらに、RT と IRT のヘッダ部は TCP, UDP フレームのヘッダ部と比べて、簡潔に作成されているので、通信スタック内の処理が高速に実行できます。以上の結果、PROFINET は、工場内のあらゆるリアルタイム性の要求を満足すると同時に、汎用の TCP/IP 通信とも完全に共存することができるようになっています。

## ■ PROFINET のアプリケーション

三つのパフォーマンス・レベルに応じて、PROFINET では使用されるアプリケー