

# PFCP上のN3/S5-U/S2-Bの5G SMF DSCPマーキングの確認

## 内容

[概要](#)

[背景説明](#)

[トランスポートレベルマーキング](#)

[トランスポートレベルマーキングオプションIE](#)

[内部パケットマーキングIE](#)

## 概要

このドキュメントでは、Packet Forwarding Control Protocol(PFCP)を介したN3/S5-U/S2-BのDiffServコードポイント(DSCP)マーキングについて説明します。

## 背景説明

DSCPマーキングは、DSCPのきめ細かな設定をサポートします。Interactive Traffic Class(ITC)の場合、加入者管理機能(SMF)は、5QIおよびAllocation and Retention Policy(ARP)プライオリティレベルに基づいて、アップリンクおよびダウンリンク方向のAPN単位のDSCPマーキングをサポートします。これにより、同じ5QIでも異なるARPプライオリティ値を持つフローに異なるDSCP値を割り当てることができます。たとえば、5QI+ARPに基づくDSCP値を割り当てる機能を使用して、VoLTEを介したプライオリティおよび緊急コールのコンプライアンスを満たすことができます。

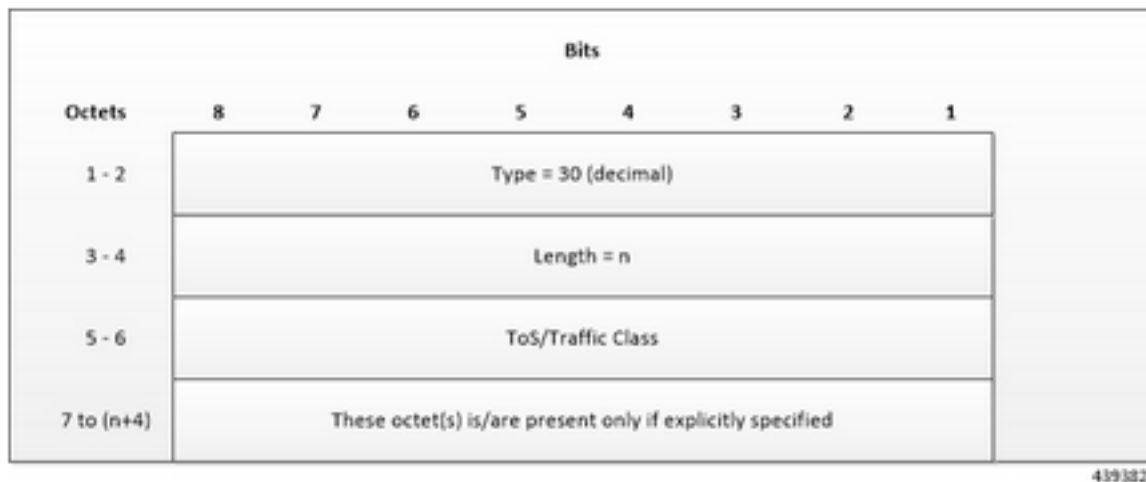
注：DSCPマーキングはCLIで制御される機能で、5QIおよびARP値を作成し、強制可能なQoSパラメータにマッピングできます。

## トランスポートレベルマーキング

トランスポートレベルのマーキングは、ユーザプレーン機能(UPF)でDSCP値でトラフィックをマーキングするプロセスです。QoSフローごとに実行されるトランスポートレベルマーキングは、5QIからのマッピングと、SMFからのオプションのARP設定に基づいています。SMFはトランスポートレベルのマーキングを制御し、トラフィックに一致するPDRに関連付けられた転送レベルマーキング情報要素(IE)内のToS(IPv4)またはトラフィッククラス(IPv6)のDSCPを提供します。マークUPFは、検出されたトラフィックに対してトランスポートレベルマーキングを実行し、マーキングされたパケットをピアエンティティに送信します。SMFは、関連するFARのトランスポートレベルマーキングIEの変更により、トランスポートレベルのマーキングを変更できます。UPFは、トンネルパケットをマーキングする内部パケットマーキングもサポートしています。3GPP仕様では特定のIEが判別されないため、UPFではInner Packet Markingという名前のプライベートIEが使用されません。また、内部パケットのDSCPを外部IPヘッダーにコピーするプロビジョニングもあります。3GPP仕様では特定のIEが判別されないため、UPFではTransport Level

Marking Optionsという名前のプライベートIEが使用されます。

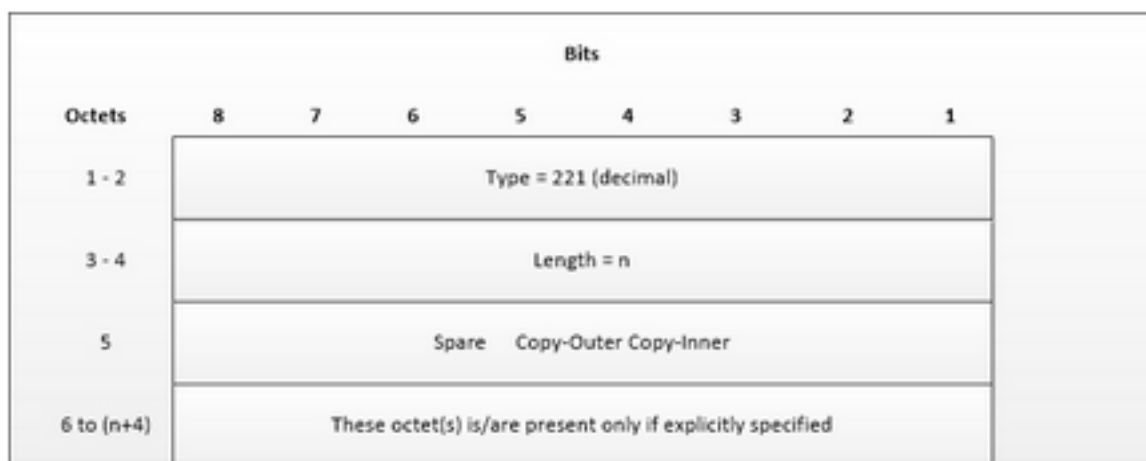
トランスポートレベルマーキングIEタイプは、次の図に示すようにエンコードされます。ダウンリンク転送レベルマーキングのDSCP値を示します。



この時点で、Type-of-Service ( ToS ; タイプオブサービス ) をエンコードするか、トラフィッククラスが2オクテットの形式でOctetStringとして行われます。最初のオクテットにはIPv4 Type-of-ServiceフィールドまたはIPv6 Traffic-ClassフィールドのDSCP値が含まれ、2番目のオクテットにはToSまたはTraffic Class maskフィールドが含まれ、0xFCに設定されます。

## トランスポートレベルマーキングオプションIE

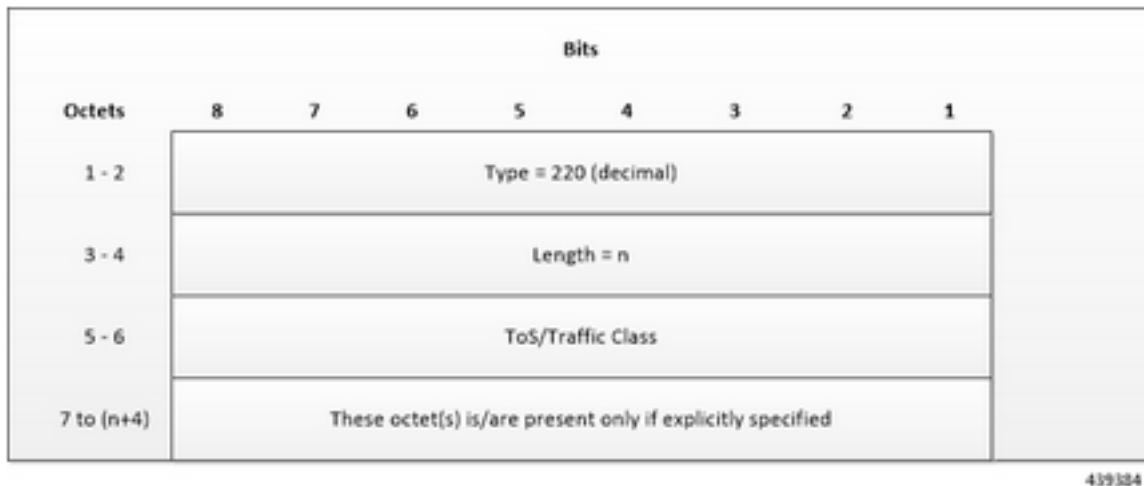
トランスポートレベルマーキングオプションIEタイプは、次の図に示すようにエンコードされます。ダウンリンクのトランスポートレベルマーキングのDSCPは、内部パケットからコピーされます。



Copy-InnerフラグとCopy-Outerフラグは、オクテット5のビット0とビット1に存在します。ISPから受信したパケットには外部ヘッダーがないため、Copy-Outerフラグはダウンリンクパケットには使用されません。Copy-Innerフラグが存在する場合、UPFは内部パケットからのDSCP値を使用して、トランスポートレベルのIPヘッダーをマークします。

## 内部パケットマーキングIE

次の図に示すように、インナーパケットマーキングIEタイプがエンコードされます。ダウンリンクの内部パケットマーキングのDSCP値を示します。



ここで、ToSまたはトラフィッククラスを2つのオクテットの形式でOctetStringとしてエンコードします。最初のオクテットにはIPv4 ToSまたはIPv6 Traffic ClassフィールドのDSCP値が含まれ、2番目のオクテットにはToSまたはTraffic Class maskフィールドが含まれ、0xFCに設定されます。

注：ユーザプレーンパケットのIPヘッダー内の元のイーサネット構成ネットワーク(ECN)ビットは、トランスポートレベルマーキングまたは内部パケットマーキングが適用された後は変更されません。トランスポートレベルマーキングIE、内部パケットマーキングIE、または両方のIEがアップリンクFARに関連付けられている場合、次のルールはアップリンクパケットマーキングに適用されます。トランスポートレベルマーキングまたはインナーパケットマーキングIEが存在する場合は、そのDSCP値が使用されます。トランスポートレベルマーキングと内部パケットマーキングIEの両方が存在する場合、トランスポートレベルマーキングIEからの値がアップリンクパケットマーキングに使用されます。

次に、SMFの設定を見てみましょう。dnnprof-alphaのdnnプロファイルで、qos-profileが5qi-to-dscp-mapping-tableに設定されていることがわかります。

```
profile dnn dnnprof-alpha dns primary ipv4 10.177.0.34 dns primary ipv6 fd00:976a::9 dns
secondary ipv4 10.177.0.210 dns secondary ipv6 fd00:976a::10 network-element-profiles chf nfprf-
chf1 network-element-profiles amf nfprf-amf1 network-element-profiles pcf nfprf-pcf1 network-
element-profiles udm nfprf-udm1 dnn alpha network-function-list [ chf pcf upf ] dnn rmgr mvno-
pool-ipv6 timeout up-idle 3600 cp-idle 7320 charging-profile chgprof-1 wps-profile dynamic-wps
ssc-mode 1 allowed [ 2 ] session type IPV4V6 allowed [ IPV4 IPV6 ] upf apn alpha qos-profile
5qi-to-dscp-mapping-table always-on false userplane-inactivity-timer 3600 only-nr-capable-ue
true exit
```

5qi-to-dscp-mapping-tableは、プロファイルqos設定で確認できます。

```
profile qos 5qi-to-dscp-mapping-table dscp-map qi5 6 uplink user-datagram dscp-marking 0x0c
dscp-map qi5 6 downlink encsp-header dscp-marking 0x0c dscp-map qi5 7 uplink user-datagram dscp-
marking 0x0e dscp-map qi5 7 downlink encsp-header dscp-marking 0x0e dscp-map qi5 8 uplink user-
datagram dscp-marking 0x0e dscp-map qi5 8 downlink encsp-header dscp-marking 0x0e dscp-map qi5 9
uplink user-datagram dscp-marking 0x0a dscp-map qi5 9 downlink encsp-header dscp-marking 0x0a
exit
```

Cisco UPFは、SMFから受信したポリシーに基づいて、さまざまな適用メカニズムを提供します

。UPFはアクセスドメインとIPドメインの境界であり、ポリシーベースの適用を実装するのに最適な場所です。PCFで提供されるpccルールとSMFで事前定義されたルールは、N4インターフェイス経由でアップロードされ、データネットワーキング名(DNN)ごとにUPFにインストールされます。これにより、動的なポリシー変更が可能になり、課金とQoSの適用が差別化されます。