



重み付けランダム早期検出の設定

- [ネットワーク輻輳の回避 \(1 ページ\)](#)
- [テールドロップ \(1 ページ\)](#)
- [Weighted Random Early Detection : 重み付けランダム早期検出 \(2 ページ\)](#)
- [WRED 設定の制限 \(3 ページ\)](#)
- [WRED 使用上の注意事項 \(4 ページ\)](#)
- [WRED の設定 \(4 ページ\)](#)
- [WRED の設定例 \(8 ページ\)](#)
- [階層化 QoS を使用した WRED のサポート \(8 ページ\)](#)
- [WRED 設定の確認 \(9 ページ\)](#)
- [WRED 設定のベストプラクティス \(12 ページ\)](#)
- [重み付けランダム早期検出の機能履歴と情報 \(14 ページ\)](#)

ネットワーク輻輳の回避

異種ネットワークには、アプリケーションが使用する異なるプロトコルが含まれており、これにより、ファイル転送などの時間依存が比較的少ないアプリケーションのニーズに対処しながら、タイムクリティカルなアプリケーションに応えるためにトラフィックの優先順位を付ける必要が生じています。ネットワーク内のデバイス間で単一のデータパスを共有するさまざまなタイプのトラフィックをサポートするようにネットワークが設定されている場合、輻輳回避メカニズムを実装することにより、さまざまなタイプのトラフィックを公平に処理し、共通のネットワーク ボトルネックでの輻輳を回避できます。輻輳回避メカニズムは、パケットのドロップにより実現します。

ランダム早期検出 (RED) は、ネットワークで一般的に使用される輻輳回避メカニズムです。

テール ドロップ

テール ドロップでは、すべてのトラフィックを平等に扱い、サービス クラス内では差別化しません。出力キューが一杯でテールドロップが有効な場合、輻輳が解消されてキューが一杯でなくなるまでパケットはドロップされます。

Weighted Random Early Detection : 重み付けランダム早期検出

RED メカニズムは、TCP の輻輳制御メカニズムを利用します。輻輳が頻繁に発生する前にパケットがランダムにドロップされます。パケット送信元が TCP を使用する場合、送信元はすべてのパケットが宛先に届くようになるまで送信速度を下げます。これは輻輳が解消されたことを示します。RED を、TCP のパケットの転送速度を下げる方法として使用できます。TCP は停止するだけでなく、素早く再起動して、ネットワークがサポート可能なレートに伝送レートを対応させます。

WRED は、シスコが実装している RED です。RED アルゴリズムの機能と、IP プレシデンス、DiffServ コードポイント (DSCP)、またはサービスクラス (CoS) の値を組み合わせています。

WRED の仕組み

WRED は、出力インターフェイスにネットワーク混雑の兆候が表れた際に、選択的にパケットをドロップしてテールドロップの確率を減らします。WRED は、キューが一杯になるまで待機するのではなく、一部のパケットを早期にドロップします。そのため、一度に大量のパケットをドロップすることを防ぎ、TCP グローバル同期の可能性を最小限に抑えます。

サービスの複数のサブクラスがクラスの単一のキューにマップされている場合、WRED はそれらのサブクラスのサービスをサポートします。各サービスのサブクラスが異なる確率でドロップされ、QoS の差別化を実現します。

Cisco IOS XE 16.5.1a 以降、Approximate Fair Drop (AFD) ベースの WRED が有線ネットワークポートに実装されています。

AFD は、パケットのドロップ確率を決定するアクティブ キュー管理 (AQM) アルゴリズムです。パケットをドロップする確率は、入力時のフローの着信レート計算と現在のキュー長によって異なります。

AFD ベースの WRED は、WRED の優先的なドロップ動作をエミュレートします。この優先的なドロップ動作は、WRED の対応するドロップしきい値に基づいて AFD サブクラスの重みを変更することで実現します。物理キュー内では、重みが大きいトラフィックのドロップ確率は、重みの小さいトラフィックよりも低くなります。

- 各 WRED 対応のキューには、3 セットの最小/最大しきい値があります。
- 優先度の高いサブクラスには大きな AFD の重みが設定されます。
- サブクラスは、最も低い WRED minThreshold に基づいて昇順でソートされます。

WRED 重み計算

- AFD の重みは、最小しきい値と最大しきい値を使用して計算されます。つまり、WRED high と WRED low の平均値です。
- AFD の重みは、1 ～ 64 の範囲に正規化されます。

パケットがインターフェイスに着信すると、次のイベントが発生します。

1. 平均キュー長とドロップ確率が計算されます。
2. ドロップ確率は、パケットをドロップするかどうかを決定します。
3. パケットをドロップしない場合でキュー長がキューの制限を超えていなければ、そのパケットはキューに戻されます。

WRED 設定の制限

- デフォルトでは、重み付きテールドロップ (WTD) がすべてのキューでイネーブルになっています。
- WRED はキューごとに有効または無効にできます。WRED を無効にすると、WTD がターゲット キューに適用されます。
- WRED は、ネットワーク ポート キューのみでサポートされており、内部 CPU キューとスタック キューではサポートされていません。
- 各 WRED 物理キューは、一意の WRED しきい値ペア設定を使用して 3 つのサブキューをサポートできます。
- WRED とともに、ポリシーマップで帯域幅/形状を設定することを確認します。
- すべての WRED しきい値は必ずパーセンテージモードで指定します。
- WRED しきい値ペアのマッピングは、対応する一致フィルタを使用してクラスマップフィルタをマッピングすることで行います。
「any」一致フィルタが設定されたクラスマップをお勧めします。
- WRED プロファイルを持つポリシーマップは出力ポリシーとして物理ポート上にものみ設定されます。
- 有線ポートは最大で 8 つの物理キューをサポートします。そのうちの 4 つの物理キューでそれぞれが 3 つのしきい値ペアを持つ WRED を設定できます。残りのキューは、WTD で設定されます。5 つ以上の WRED キューを持つポリシーは拒否されます。
- 優先トラフィックには WRED を設定しないでください。
- Cisco IOS XE リリース 16.5.1a. では、WRED は明示的輻輳通知 (ECN) 設定をサポートしていません。

- Cisco IOS XE リリース 16.6.1 では、WRED Range CLI はサポートされていません。

WRED 使用上の注意事項

AFD ベースの WRED 機能を設定するには、ポリシーマップを指定し、クラスを追加します。**random-detect** コマンドを使用し、ドロップ確率の計算に WRED が使用する方式を (dscp-based/cos-based/cos-based 引数を使用して) 指定します。



(注) ポリシーは作業中に変更できます。AFD の重みが自動的に再計算されます。

WRED は IPv4/IPv6、マルチキャストなどのどのような種類のトラフィックにも設定できます。

random-detect コマンドを使用して WRED を設定する場合は次の点を考慮してください。

- dscp-based 引数を使用する場合、WRED は DSCP 値を使用してドロップ確率を計算します。
- cos-based 引数を使用する場合、WRED は CoS 値を使用してドロップ確率を計算します。
- 引数が指定されていない場合、WRED は IP プレシデンス値を使用してドロップ確率を計算します。**precedence-based** 引数がデフォルトであり、CLI には表示されません。
- dscp-based 引数と precedence-based 引数は、相互に排他的です。
- 4 つの物理キューを、それぞれ異なる WRED プロファイルで設定できます。

WRED の設定

DSCP 値に基づく WRED の設定

DSCP 値に基づいて WRED プロファイルをパケット モードで設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	class-map match-criteria class-name 例： device(config)# class-map match-any CS	クラスマップに一致基準を設定します。 推奨する一致基準は match-any です。
ステップ 2	match class-map-name 例：	クラスマップを照合します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>device(config-cmap)#match CS</code>	
ステップ 3	policy-map 名前 例： <code>device(config)#policy-map PWRED</code>	作成する WRED プロファイルポリシーの名前を指定します。
ステップ 4	class class-name 例： <code>device(config-pmap)#class CS</code>	ポリシーに関連付けるクラスの名前を指定します。
ステップ 5	bandwidth {kpbs remaining percentage percent percentage} 例： <code>device(config-pmap-c)#bandwidth percent 10</code>	ポリシー マップに属しているクラスに割り当てる帯域幅を指定します。
ステップ 6	random-detect dscp-based 例： <code>device(config-pmap-c)#random-detect dscp-based</code>	パケットのドロップ確率を計算する際には DSCP 値を使用するように WRED を設定します。
ステップ 7	random-detect dscp values dscp-value percent minThreshold maxThreshold 例： <code>device(config-pmap-c)#random-detect dscp values cs1 percent 10 20</code>	最小しきい値および最大しきい値をパーセンテージで指定します。 (注) random-detect range CLI は、Cisco IOS XE リリース 16.5.1 ではサポートされていません。
ステップ 8	interface interface-name 例： <code>device(config)#interface GigabitEthernet1/0/8</code>	インターフェイスコンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	service-policy output policy-map 例： <code>device(config-if)#service-policy output pwred</code>	ポリシー マップを出力インターフェイスに付加します。

サービスクラス値に基づく WRED の設定

サービスクラス (CoS) 値に基づいて WRED プロファイルをパケットモードで設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	class-map <i>match-criteria class-name</i> 例： device(config)# class-map match-any CS	クラスマップに一致基準を設定します。 推奨する一致基準は match-any です。
ステップ 2	match <i>class-map-name</i> 例： device(config-cmap)#match CS	クラスマップを照合します。
ステップ 3	policy-map 名前 例： device(config)#policy-map PWRED	作成する WRED プロファイル ポリシーの名前を指定します。
ステップ 4	class <i>class-name</i> 例： device(config-pmap)#class CS	ポリシーに関連付けるクラスの名前を指定します。
ステップ 5	bandwidth { <i>kbps</i> remaining percentage percent percentage } 例： device(config-pmap-c)#bandwidth percent 10	ポリシー マップに属しているクラスに割り当てる帯域幅を指定します。
ステップ 6	random-detect <i>cos-based</i> 例： device(config-pmap-c)#random-detect cos-based	パケットのドロップ確率を計算する際には CoS 値を使用するように WRED を設定します。
ステップ 7	random-detect cos <i>cos-value percent minThreshold maxThreshold</i> 例： device(config-pmap-c)#random-detect cos 3 percent 10 20	最小しきい値および最大しきい値をパーセンテージで指定します。
ステップ 8	interface <i>interface-name</i> 例： device(config)# interface GigabitEthernet1/0/8	インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 9	service-policy output <i>policy-map</i> 例： device(config-if)#service-policy output pwred	ポリシー マップを出カインターフェイスに付加します。

IP プレシデンス値に基づく WRED の設定

IP プレシデンス値に基づいて WRED プロファイルをパケット モードで設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	class-map <i>match-criteria class-name</i> 例： device (config) # class-map match-any CS	クラスマップに一致基準を設定します。 推奨する一致基準は <i>match-any</i> です。
ステップ 2	match <i>class-map-name</i> 例： device (config-cmap) #match CS	クラスマップを照合します。
ステップ 3	policy-map 名前 例： device (config) #policy-map pwred	作成する WRED プロファイル ポリシーの名前を指定します。
ステップ 4	class <i>class-name</i> 例： device (config-pmap) #class CS	ポリシーに関連付けるクラスの名前を指定します。
ステップ 5	bandwidth { <i>kbps</i> remaining percentage percent percentage } 例： device (config-pmap-c) #bandwidth percent 10	ポリシー マップに属しているクラスに割り当てる帯域幅を指定します。
ステップ 6	random-detect <i>precedence-based</i> 例： device (config-pmap-c) #random-detect precedence-based	パケットのドロップ確率を計算する際には IP プレシデンス値を使用するように WRED を設定します。
ステップ 7	random-detect precedence <i>precedence-value percent minThreshold maxThreshold</i> 例： device (config-pmap-c) #random-detect precedence 3 percent 10 20	最小しきい値および最大しきい値をパーセンテージで指定します。
ステップ 8	interface <i>interface-name</i> 例： device (config) #interface GigabitEthernet1/0/8	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	service-policy output <i>policy-map</i> 例 : device(config-if)#service-policy output pwred	ポリシー マップを出力インターフェイスに付加します。

WRED の設定例

次に、クラス CS の DSCP プロファイルを使用するように WRED をイネーブルにする例を示します。この例では、cs1、cs2、および cs3 という 3 つのサブクラスを WRED の最小しきい値および最大しきい値で設定し、最終的にはポリシーをギガビットイーサネット インターフェイス 8 に適用します。

```
Device(config)# class-map match-any CS
Device(config-cmap)#match dscp cs1
Device(config-cmap)# match dscp cs2
Device(config-cmap)# match dscp cs3
Device(config-cmap)#policy-map PWRED
Device(config-pmap)#class CS
Device(config-pmap-c)# bandwidth percent 10
Device(config-pmap-c)# random-detect dscp-based
Device(config-pmap-c)# random-detect dscp cs1 percent 10 20
Device(config-pmap-c)# random-detect dscp cs2 percent 20 30
Device(config-pmap-c)# random-detect dscp cs3 percent 34 44
Device(config-pmap-c)# exit
Device(config-pmap)# exit
Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/8
Device(config-if)# service-policy output PWRED
```

階層化 QoS を使用した WRED のサポート

階層型 QoS では、トラフィック管理をより細かい粒度で実行する、複数のポリシー レベルで QoS 動作を指定できます。

HQoS の場合、子ポリシーでのみ WRED が許可され、親ポリシーでは許可されません。親ポリシーにシェーピングまたは帯域幅を、子ポリシーに WRED を設定できます。

次に、親ポリシー **pwred-parent** を帯域幅の 10 パーセントでシェーピングしたトラフィックで設定し、それを DSCP ベースの WRED に設定されたその子ポリシー **pwred-child** に適用する例を示します。

```
policy-map PWRED-CHILD
  class CWRED
    bandwidth percent 10
    random-detect dscp-based
    random-detect dscp 1 percent 10 20
    random-detect dscp 10 percent 20 30

policy-map PWRED-PARENT
  class class-default
```



```
shape average percent 10
service-policy PWRED-CHILD
```

次に、HQoS WRED 設定を確認する `show` コマンドを示します。

```
device# show policy-map PWRED-PARENT
policy Map PWRED-PARENT
  class class-default
    average Rate Traffic Shaping
    cir 30%
    service-policy PWRED-CHILD
policy-map PWRED-CHILD
class CWRED
  bandwidth percent 10
  random-detect dscp-based
  random-detect dscp 1 percent 10 20
  random-detect dscp 10 percent 20 30
policy-map PWRED-PARENT
```

WRED 設定の確認

次の `show` コマンドを使用して、WRED の設定を確認します。

手順

ステップ 1 `show policy-map policy-map-name`

WRED としきい値のラベルが表示されます。

例：

```
Device# show policy-map PWRED
Policy Map PWRED
  Class CS
    bandwidth 10 (%)
    percent-based wred

  dscp      min-threshold  max-threshold
  -----
  cs1 (8)   10                 20
  cs2 (16)  20                 30
  cs3 (24)  34                 44
  default (0) -
```

ステップ 2 `show policy-map interface interface-name`

WRED AFD の重み、WRED Enq (パケット数およびバイト数)、WRED ドロップ (パケット数およびバイト数)、しきい値ペアに対して設定された DSCP ラベルが表示されます。

(注) トラフィックを開始した後にのみ、このコマンドを使用します。 **show policy-map interface** トラフィックが送信された後にのみ、WRED 設定が更新されます。

例：

```
Device#show policy-map interface Te 3/0/1
TenGigabitEthernet3/0/1

Service-policy output: PWRED
```

```

Class-map: CS (match-any)
  0 packets
  Match: dscp cs1 (8)
  Match: dscp cs2 (16)
  Match: dscp cs3 (24)
  Queueing

  (total drops) 27374016
  (bytes output) 33459200081
  bandwidth 10% (1000000 kbps)

AFD WRED STATS BEGIN
Virtual Class  min/max          Transmit          Random drop
AFD Weight

   0           10 / 20          (Byte) 33459183360  27374016
  12
                                     (Pkts) 522799759      427716

                                     dscp : 8

   1           20 / 30          Byte) 0             0
  20
                                     (Pkts) 0             0

                                     dscp : 16

   2           34 / 44          (Byte) 16721        0
  31
                                     (Pkts) 59            0

                                     dscp : 24

Total Drops(Bytes)   : 27374016

Total Drops(Packets) : 427716
AFD WRED STATS END

Class-map: class-default (match-any)
  0 packets
  Match: any

  (total drops) 0
  (bytes output) 192

```

ステップ3 show platform software fed switch *switch-number* qos qmap interface *interface-id*

物理キューの下各 AFD キューのキューマッピングおよび AFD 対応統計情報のラベルを表示します。

(注) **show platform hardware fed sw 1 qos leinfo interface Gi1/0/1** コマンドは Cisco IOS XE リリース 16.5.1a ではサポートされていません。

例 :

```

Device# show platform software fed active qos qmap-egress-data int Te 3/0/1
Egress Data Queue Mapping - Asic/Core/Port: 2/1/3
=====

```

Label	Q	Threshold	VQ	Label	Q	Threshold	VQ	Label	Q	Threshold	VQ
0	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2
3	1	2	2	4	1	2	2	5	1	2	2
6	1	2	2	7	1	2	2	8	1	2	2
9	0	2	0	10	1	2	2	11	1	2	2
12	1	2	2	13	1	2	2	14	1	2	2
15	1	2	2	16	1	2	2	17	0	2	1
18	1	2	2	19	1	2	2	20	1	2	2
21	1	2	2	22	1	2	2	23	1	2	2
24	1	2	2	25	0	2	2	26	1	2	2
27	1	2	2	28	1	2	2	29	1	2	2
30	1	2	2	31	1	2	2	32	1	2	2
33	1	2	2	34	1	2	2	35	1	2	2
36	1	2	2	37	1	2	2	38	1	2	2
39	1	2	2	40	1	2	2	41	1	2	2
42	1	2	2	43	1	2	2	44	1	2	2
45	1	2	2	46	1	2	2	47	1	2	2
48	1	2	2	49	1	2	2	50	1	2	2
51	1	2	2	52	1	2	2	53	1	2	2
54	1	2	2	55	1	2	2	56	1	2	2
57	1	2	2	58	1	2	2	59	1	2	2
60	1	2	2	61	1	2	2	62	1	2	2
63	1	2	2	64	1	2	2	65	1	2	2
66	1	2	2	67	1	2	2	68	1	2	2
69	1	2	2	70	1	2	2	71	1	2	2
72	1	2	2	73	1	2	2	74	1	2	2
75	1	2	2	76	1	2	2	77	1	2	2
78	1	2	2	79	1	2	2	80	1	2	2
81	1	2	2	82	1	2	2	83	1	2	2
84	1	2	2	85	1	2	2	86	1	2	2
87	1	2	2	88	1	2	2	89	1	2	2
90	1	2	2	91	1	2	2	92	1	2	2
93	1	2	2	94	1	2	2	95	1	2	2
96	1	2	2	97	1	2	2	98	1	2	2
99	1	2	2	100	1	2	2	101	1	2	2
102	1	2	2	103	1	2	2	104	1	2	2
105	1	2	2	106	1	2	2	107	1	2	2
108	1	2	2	109	1	2	2	110	1	2	2
111	1	2	2	112	1	2	2	113	1	2	2
114	1	2	2	115	1	2	2	116	1	2	2
117	1	2	2	118	1	2	2	119	1	2	2
120	1	2	2	121	1	2	2	122	1	2	2
123	1	2	2	124	1	2	2	125	1	2	2
126	1	2	2	127	1	2	2	128	0	2	2
129	0	1	2	130	1	2	2	131	1	2	2
132	1	2	2	133	1	2	2	134	0	2	2
135	1	2	2	136	1	2	2	137	1	2	2
138	1	2	2	139	1	2	2	140	1	2	2
141	1	2	2	142	1	2	2	143	1	2	2
144	1	2	2	145	1	2	2	146	1	2	2
147	1	2	2	148	1	2	2	149	1	2	2
150	1	2	2	151	1	2	2	152	1	2	2
153	1	2	2	154	1	2	2	155	1	2	2
156	1	2	2	157	1	2	2	158	1	2	2
159	1	2	2	160	1	2	2	161	1	2	2
162	1	2	2	163	1	2	2	164	1	2	2
165	1	2	2	166	1	2	2	167	1	2	2
168	1	2	2	169	1	2	2	170	1	2	2
171	1	2	2	172	1	2	2	173	1	2	2
174	1	2	2	175	1	2	2	176	1	2	2
177	1	2	2	178	1	2	2	179	1	2	2
180	1	2	2	181	1	2	2	182	1	2	2
183	1	2	2	184	1	2	2	185	1	2	2

186	1	2	2	187	1	2	2	188	1	2	2
189	1	2	2	190	1	2	2	191	1	2	2
192	1	2	2	193	1	2	2	194	1	2	2
195	1	2	2	196	1	2	2	197	1	2	2
198	1	2	2	199	1	2	2	200	1	2	2
201	1	2	2	202	1	2	2	203	1	2	2
204	1	2	2	205	1	2	2	206	1	2	2
207	1	2	2	208	1	2	2	209	1	2	2
210	1	2	2	211	1	2	2	212	1	2	2
213	1	2	2	214	1	2	2	215	1	2	2
216	1	2	2	217	1	2	2	218	1	2	2
219	1	2	2	220	1	2	2	221	1	2	2
222	1	2	2	223	1	2	2	224	1	2	2
225	1	2	2	226	1	2	2	227	1	2	2
228	1	2	2	229	1	2	2	230	1	2	2
231	1	2	2	232	1	2	2	233	1	2	2
234	1	2	2	235	1	2	2	236	1	2	2
237	1	2	2	238	1	2	2	239	1	2	2
240	1	2	2	241	1	2	2	242	1	2	2
243	1	2	2	244	1	2	2	245	1	2	2
246	1	2	2	247	1	2	2	248	1	2	2
249	1	2	2	250	1	2	2	251	1	2	2
252	1	2	2	253	1	2	2	254	1	2	2
255	1	2	2	256	0	0	0				

```
Flat AFD Queue Mapping - Asic/Core/Port: 2/1/3
=====
AFD-Queue Enable Physical-Queue
=====
0      Y      0
1      n      3
2      n      4
3      n      5
```

WRED 設定のベストプラクティス

• 3つのサブクラスのサポート

各 WRED 物理キュー (AFD キュー) は、一意の WRED しきい値ペア設定を使用して3つのサブクラスをサポートできます。

```
Policy-map P1
  Class CS
    Random-detect dscp-based
    Random-detect dscp CS1 10 20 // Sub-class 1
    Random-detect dscp CS2 20 30 // Sub-class 2
    Random-detect dscp CS3 30 40 // Sub-class 3
  Class-map match-any CS
    match cs1
    match cs2
    match cs3
```

• サブクラスの追加

既存のサブクラスに重複するしきい値ペアを追加できます。

```

Policy-map P1
  Class CS
    Random-detect dscp-based
    Random-detect dscp CS1 10 20 // Sub-class 1
    Random-detect dscp CS2 20 30 // Sub-class 2
    Random-detect dscp CS3 30 40 // Sub-class 3
    Random-detect dscp CS4 30 40 ==> belongs to Sub-class 3
    Random-detect dscp CS5 20 30 ==> belongs to Sub-class 2
  Class-map match-any CS
    match cs1
    match cs2
    match cs3
    match cs4 >>
    match cs5 >>

```

• デフォルトのサブクラス

2つ以下のサブクラスが設定されている場合、WREDに参加しているどのクラスマップフィルタも最大しきい値（100, 100）でデフォルトの3番目のサブクラスに割り当てられます。

```

Policy-map P1
  Class CS
    Random-detect dscp-based
    Random-detect dscp CS1 10 20 // Sub-class 1
    Random-detect dscp CS2 20 30 // Sub-class 2
  Class-map match-any CS
    match CS1
    match CS2
    match CS3
    match CS4

```

この場合は、CS3とCS4のクラスはしきい値（100, 100）でサブクラス3にマッピングされます。

• 一致しない設定の拒否

クラスマップ内に一致フィルタがない場合にrandom-detectを設定すると、ポリシーのインストールが拒否されます。

```

Class-map match-any CS
  match CS1
  match CS2
  match CS5
Policy-map P1
  Class CS
    Shape average percent 10
    Random-detect dscp-based
    Random-detect dscp CS1 10 20 // Sub-class 1
    Random-detect dscp CS2 20 30 // Sub-class 2
    Random-detect dscp CS3 30 40 // Sub-class 3 ===> Mismatched sub-class.

```

このポリシーを出力側のインターフェイスに適用すると、クラスマップ値が不正であるとして、インストール時にそのポリシーは失敗します。

```

device(config)# int Fo1/0/5
device(config-if)# service-policy output P1
device(config-if)#
*Feb 20 17:33:16.964: %IOSXE-5-PLATFORM: Switch 1 R0/0: fed: WRED POLICY INSTALL
FAILURE.Invalid WRED filter mark: 24 in class-map: CS
*Feb 20 17:33:16.965: %FED_QOS_ERRMSG-3-LABEL_2_QUEUE_MAPPING_HW_ERROR: Switch 1
R0/0: fed: Failed to detach queue-map for FortyGigabitEthernet1/0/5: code 2

```

重み付けランダム早期検出の機能履歴と情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェアリリーストレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェアリリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびCisco ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

機能名 (Feature Name)	リリース	機能情報
重み付けランダム早期検出メカニズムのサポート	Cisco IOS XE Everest 16.5.1a	<p>この機能が導入されました。</p> <p>WRED は、ネットワーク内の輻輳を回避するメカニズムです。WRED は、出力インターフェイスにネットワーク混雑の兆候が表れた際に、選択的にパケットをドロップしてテールドロップの確率を減らし、多数のパケットが一度にドロップされないようにします。次の値に基づいて動作するように WRED を設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> - DiffServ コードポイント - IP プレシデンス - サービス クラス