

インターネット上の海賊版サイトへのアクセス抑止方策に関する検討会(第6回)

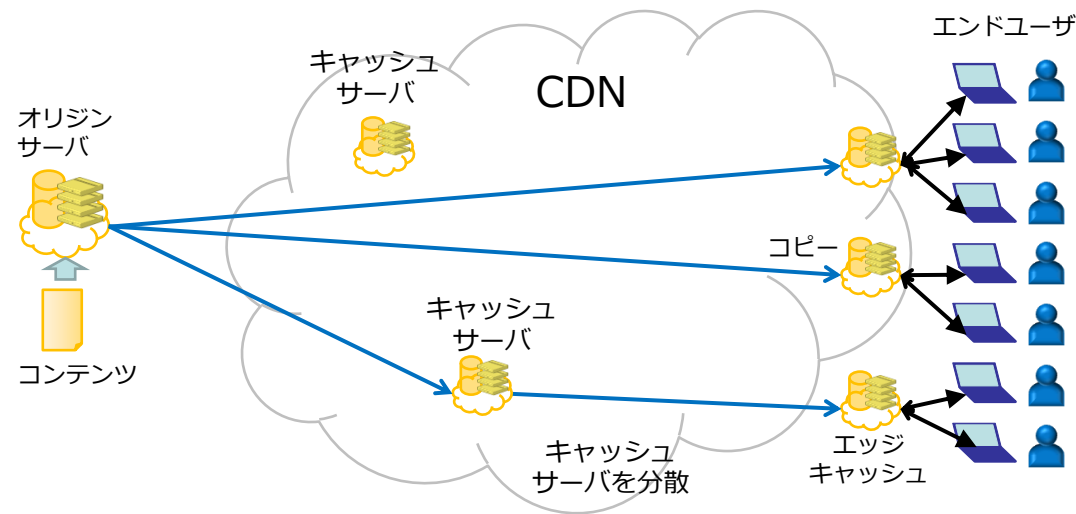
# コンテンツの配信におけるCDNの役割

2022/01/24

石田慶樹

海賊版対策実務者意見交換会メンバー  
日本ネットワークイネイブラー株式会社

# CDNとは

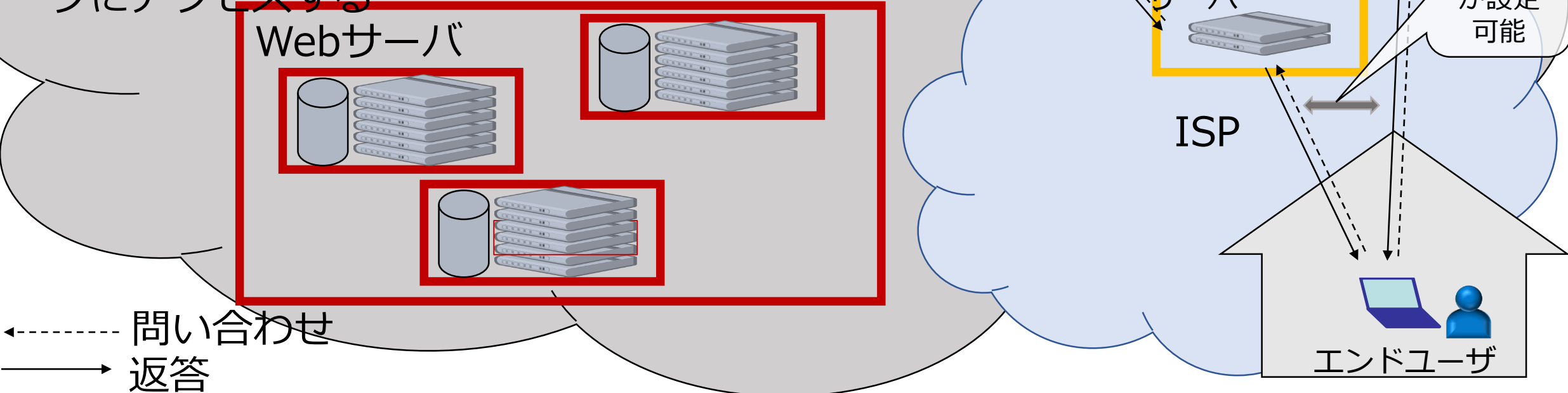


- CDN: Contents Delivery Network
- CDNは多数のエンドユーザからのコンテンツへの大量のアクセスを処理するための仕組み
- コンテンツを多数の「キャッシュサーバ」と呼ばれるサーバに一時的にコピーする(「キャッシュする」と言う)
- エンドユーザからのアクセスを分散
- CDNはUSを中心としたグローバルな事業者が提供

# コンテンツへのアクセスの手順(1/2)

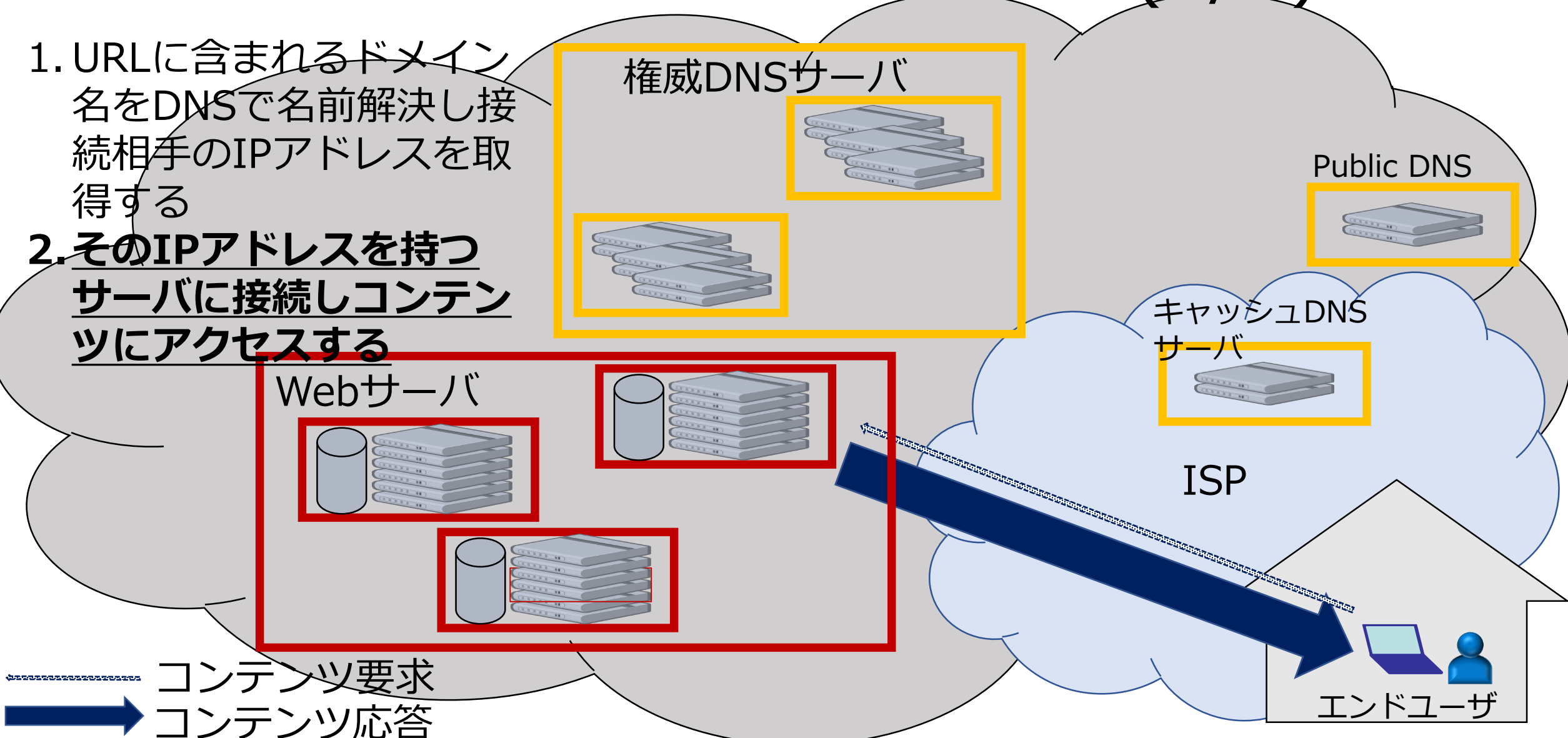
1. URLに含まれるドメイン名をDNSで名前解決し接続相手のIPアドレスを取得する

2. そのIPアドレスを持つサーバに接続しコンテンツにアクセスする

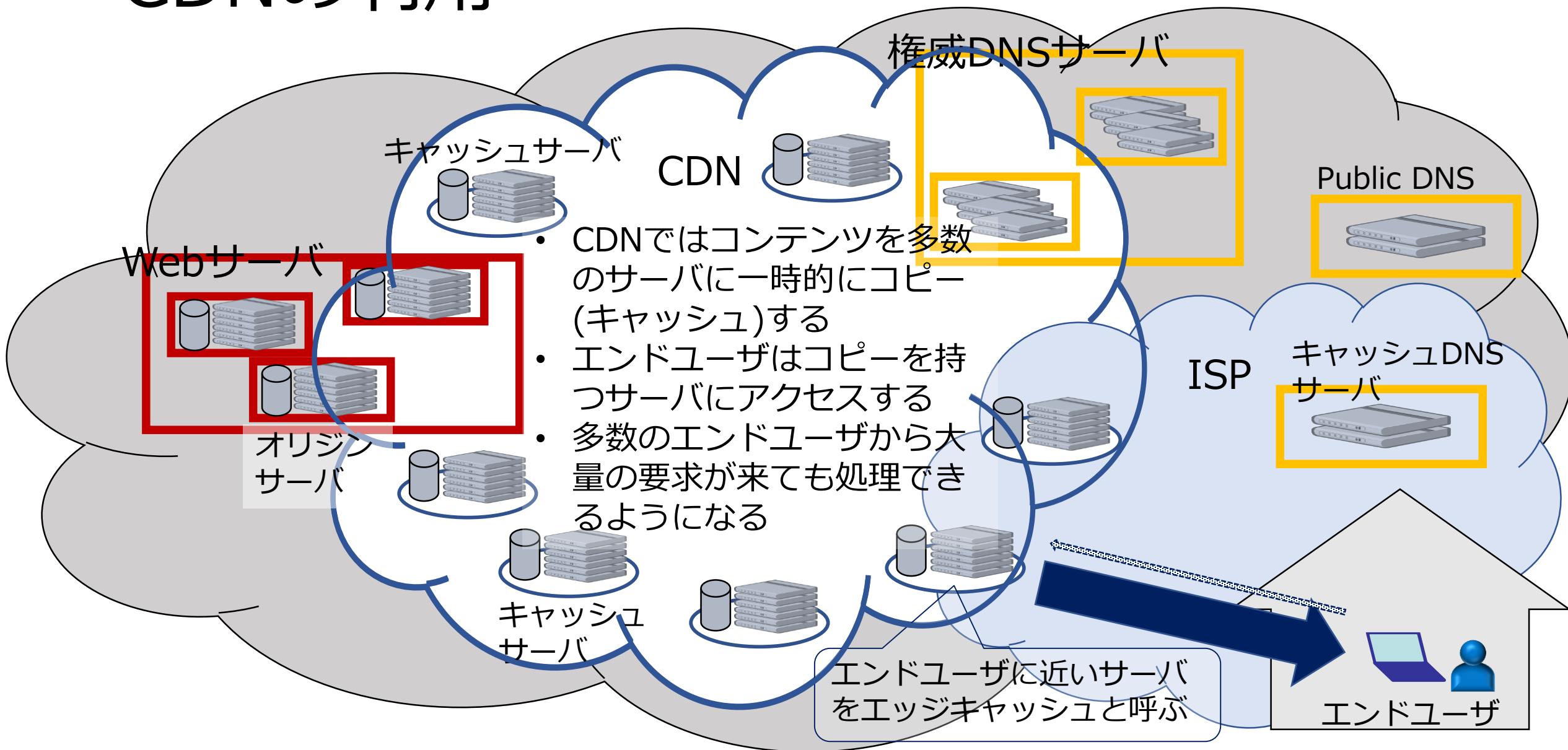


# コンテンツへのアクセスの手順(2/2)

- 1. URLに含まれるドメイン名をDNSで名前解決し接続相手のIPアドレスを取得する
- 2. そのIPアドレスを持つサーバに接続しコンテンツにアクセスする



# CDNの利用



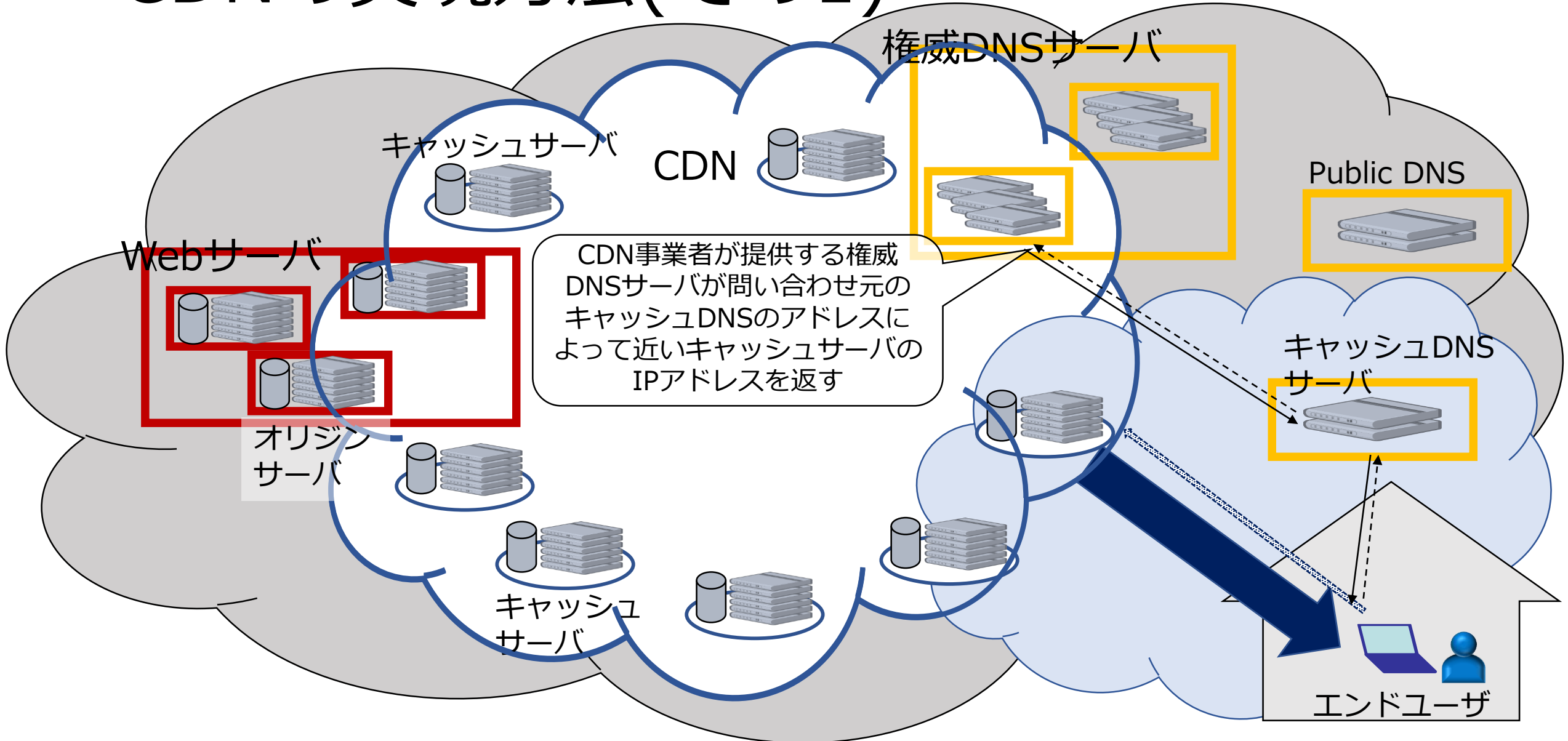
# CDNの利用

- CDNは多数のユーザからの大量のアクセスを処理するために利用される
- キャッシュサーバをインターネット上に沢山配置することでCDNの仕組みを実現する
- コンテンツ所有者がCDN事業者と契約する(本来は有償)
- コンテンツ所有者/エンドユーザ/ISPのそれぞれにメリットがある
- エンドユーザに近いと(想定される)キャッシュサーバからコンテンツを配信する
- CDNの利用により見込まれる効果
  - 大量のアクセスへの対応
  - コンテンツ配信の効率向上
  - 応答時間の短縮(低遅延)
  - 可用性の強化(コンテンツに常時アクセス可能)
  - オリジンサーバやバックボーンへの負荷の低減
  - オリジンサーバの隠蔽
  - コンテンツの利用を不可にするDDoS攻撃の効果を低減

# CDNの実現方法

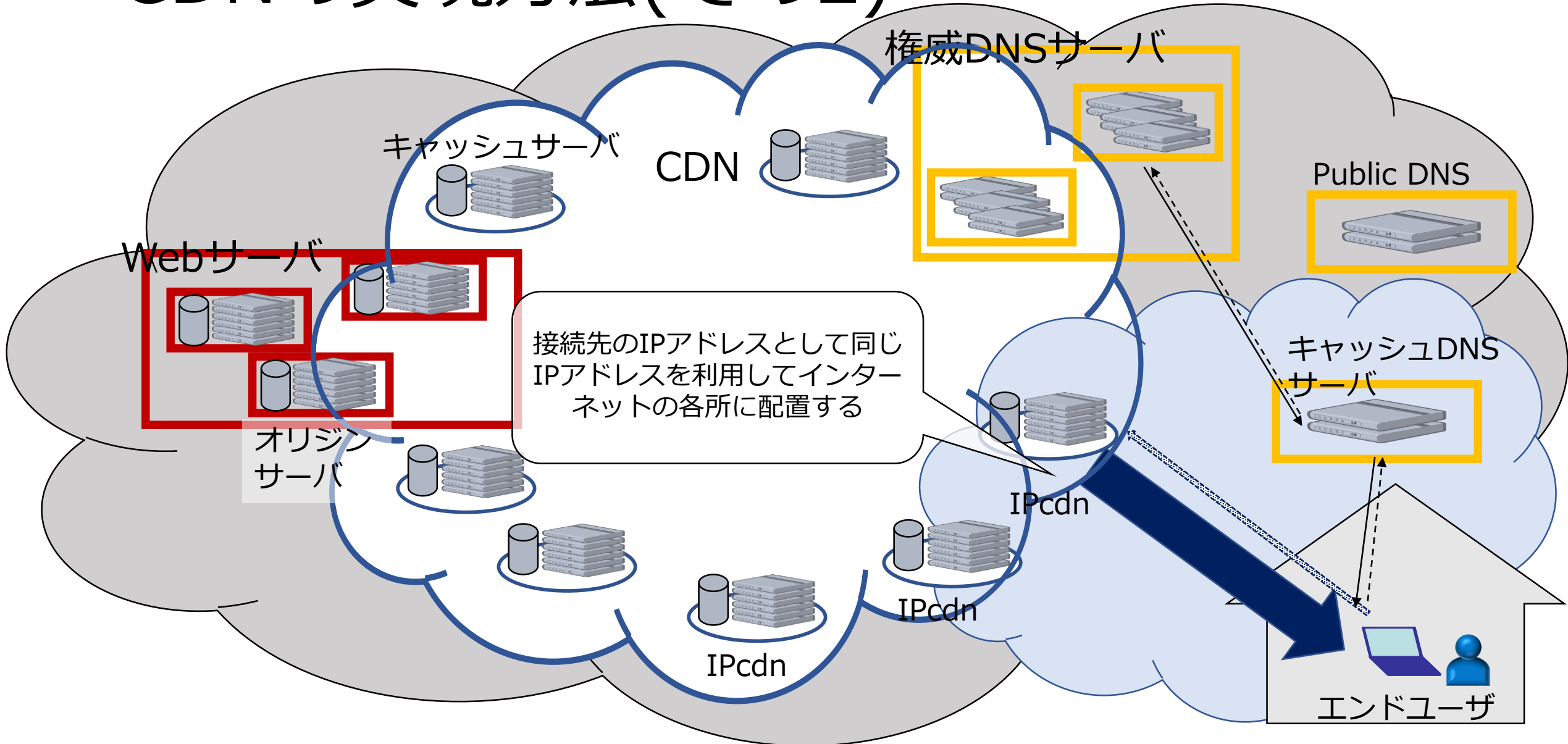
- CDN事業者はエンドユーザにより近いキャッシュサーバから配信することでコンテンツ配信の効率を高められる
- キャッシュされた一つのコンテンツがなるべく多くのユーザからアクセスされることでCDNの利用率が高まる(キャッシュヒット率)
- エンドユーザに近いキャッシュサーバを選択する方法
  1. DNSの仕組みを利用する
  2. 接続先となるキャッシュサーバのIPアドレスの経路制御を利用する
  3. コンテンツをCDNを利用するように書き換え

# CDNの実現方法(その1)

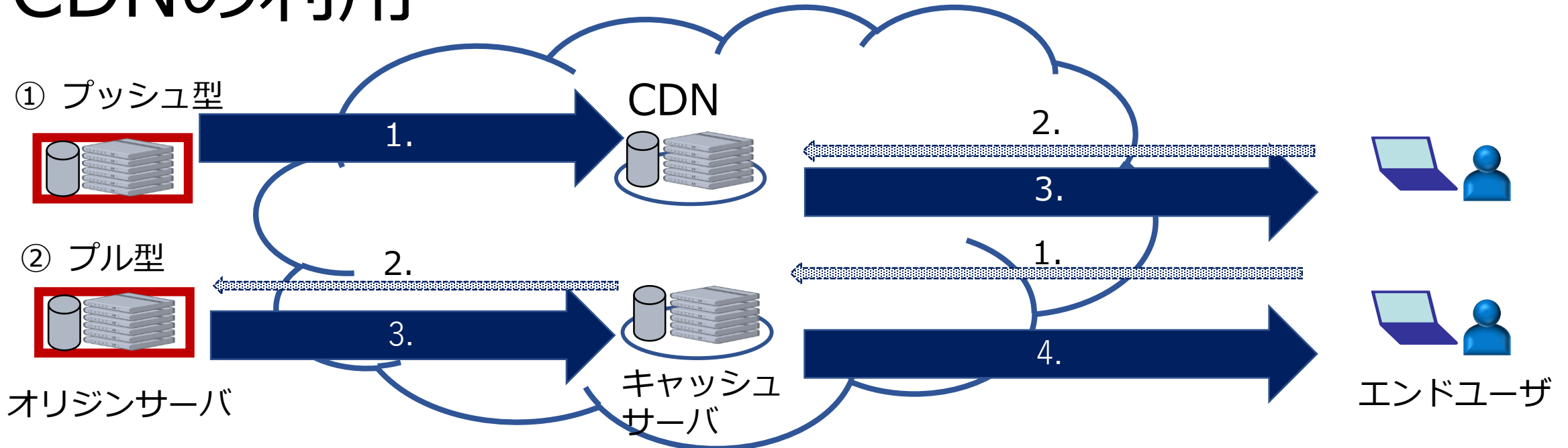




# CDNの実現方法(その2)



# CDNの利用

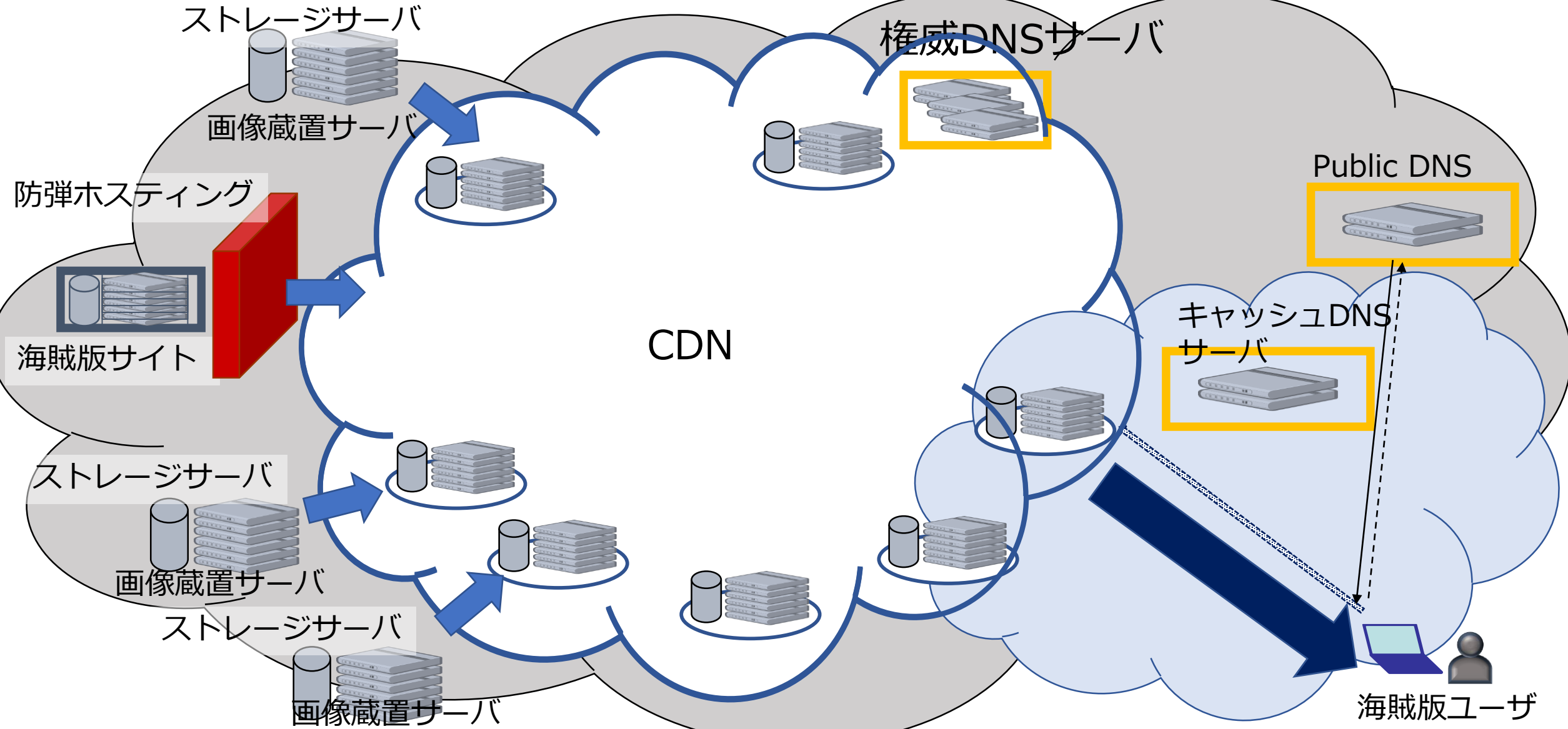


- コンテンツのキャッシュサーバへの配置方法
  - ① プッシュ型：コンテンツ所有者が事前にキャッシュサーバにコンテンツを配置
  - ② プル型：エンドユーザから要求があった場合にオリジンサーバからコンテンツをコピーしエンドユーザに送信
- コンテンツのコピーの保持
  - a. オリジンサーバに変化がない間は保持する場合
  - b. 一定時間アクセスがないとコンテンツを消去する場合

# CDNの特徴

1. 取り扱うデータの単位  
通信キャリアやISPが取り扱う単位は、デジタルデータのビット列やIPパケットであり、コンテンツの内容を知るためにはビット列やIPパケットからコンテンツへ復元する必要があり、そもそもインターネットの通信においてはエンドツーエンド暗号化が標準となりつつあるために、途中経路でコンテンツの内容を知ることが現実的には不可能である。一方、CDN事業者は、自らが処理するデータの単位はあくまでコンテンツと見なせるデータの塊である。具体的には、CDN事業者が設置しているキャッシュサーバ上に格納しているファイルが処理の単位となっており、コンテンツの内容には介入しない立場であってもその内容を知得することは不可能ではない。
2. コンテンツの保持時間  
通信キャリアやISPは分解されたコンテンツの断片をビット列やIPパケットとして自らの伝送装置やルータなどの機器に処理に必要な時間だけ保持し、自社内の網に存在している時間は高々数秒程度である。一方、CDN事業者ではオリジンサーバからキャッシュサーバにダウンロードしたコンテンツを一時保存しており、複製されたコンテンツの生存時間は最短でも数分以上は存在する。
3. 通信のエンドポイント  
通信キャリアやISPはあくまで通信を仲介するだけであり、通信のエンドポイントは自らではない。それに対して、CDN事業者においては、自らが配信するコンテンツは、その事業者の保有・運用しているキャッシュサーバであり、エンドユーザとの通信においては、反対側のエンドポイントはそのCDN事業者となる。また、通信のエンドポイントがCDN事業者のサーバになるために、オリジンサーバの情報を隠蔽することになる。

# 海賊版コンテンツの配信



# CDNについての考察

- 本来であれば、CDNはコンテンツ所有者／エンドユーザ／ISPのそれぞれにメリットがある
- CDNなしには現在のインターネットは成り立たない
- 一方、悪性コンテンツの配信にCDNを利用されるとその影響力は甚大になる
- 悪性コンテンツの配信にあたって、CDNは被害を数千倍に拡大する能力を有している