

フルサービスリゾルバ利用状況



2023年11月21日
NTTコミュニケーションズ株式会社
小坂良太

Agenda

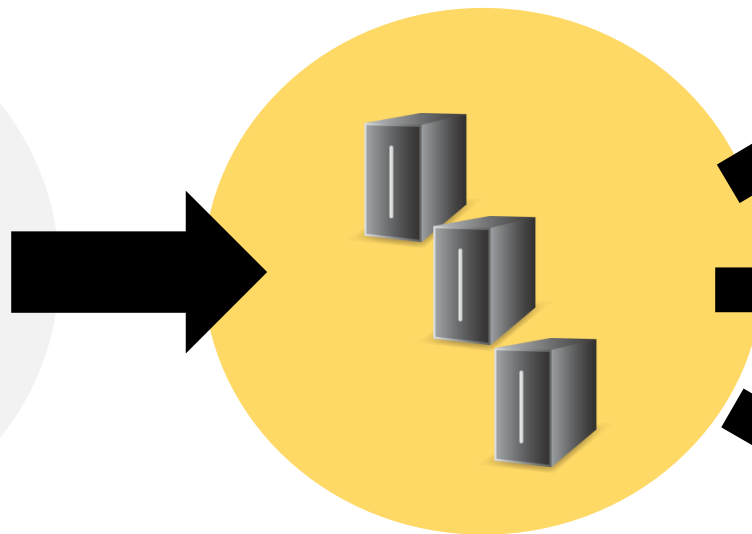
1. OCNのキャッシュDNS(フルサービスリゾルバ)について
2. 長期的クエリ傾向
3. 1日のクエリ変化
4. HTTPSレコードに対する分析

OCNのキャッシュDNS(フルサービスリゾルバ)について

■ OCNのお客様
(ユーザ)



■ OCNのキャッシュDNS
・ 数十台



■ 世の中の
権威DNS

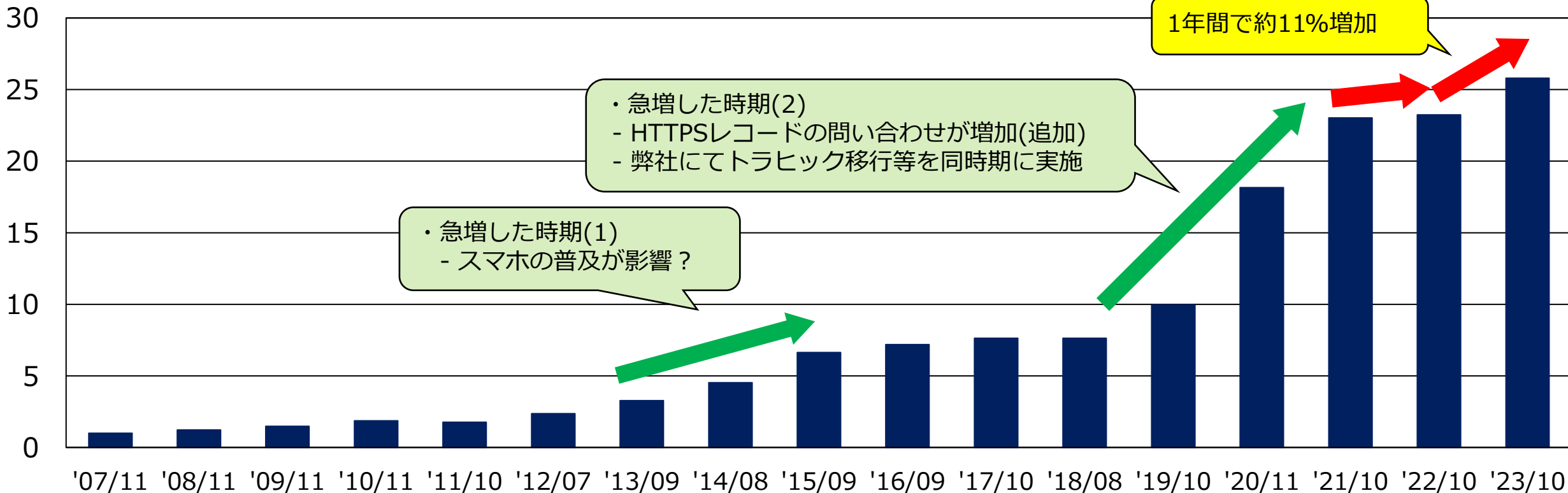


★ ユーザからのクエリ数
・ 数百万クエリ/秒

長期的クエリ傾向

ユーザからのクエリ数

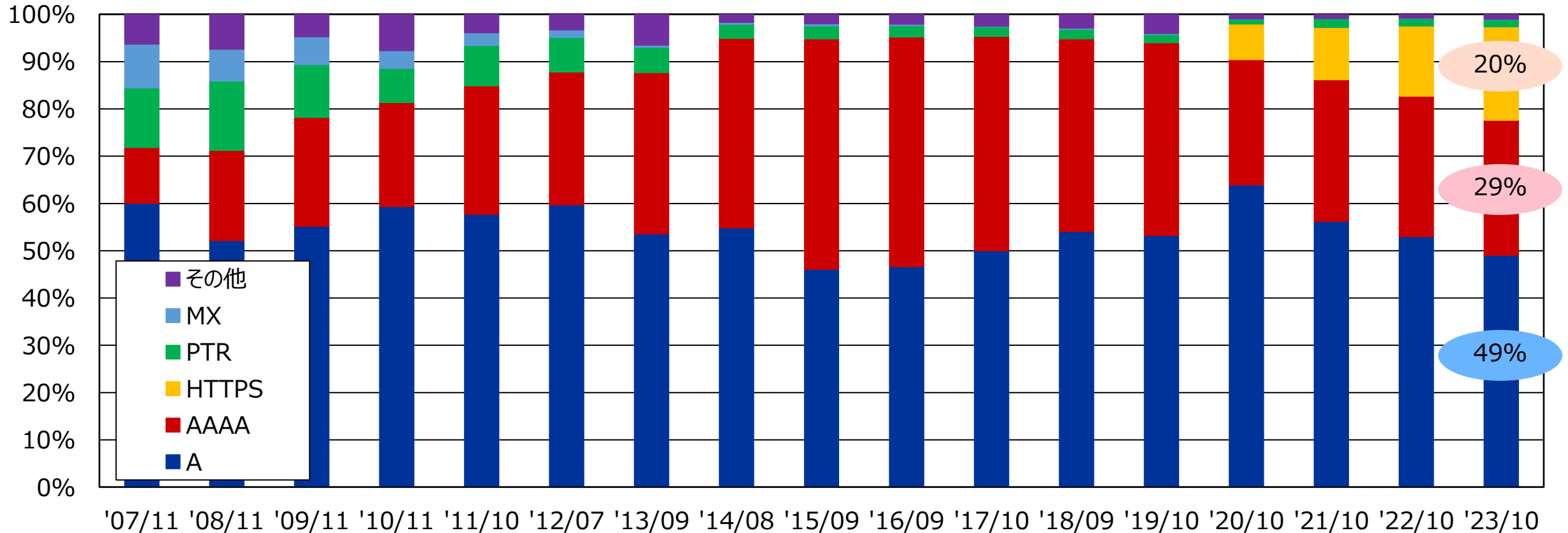
- 昨年のクエリ増は1%程度だったが今年は約11%増加
- この1年、日によって増減はあるが緩やかに増加



※縦軸は'07/11の値を1とする

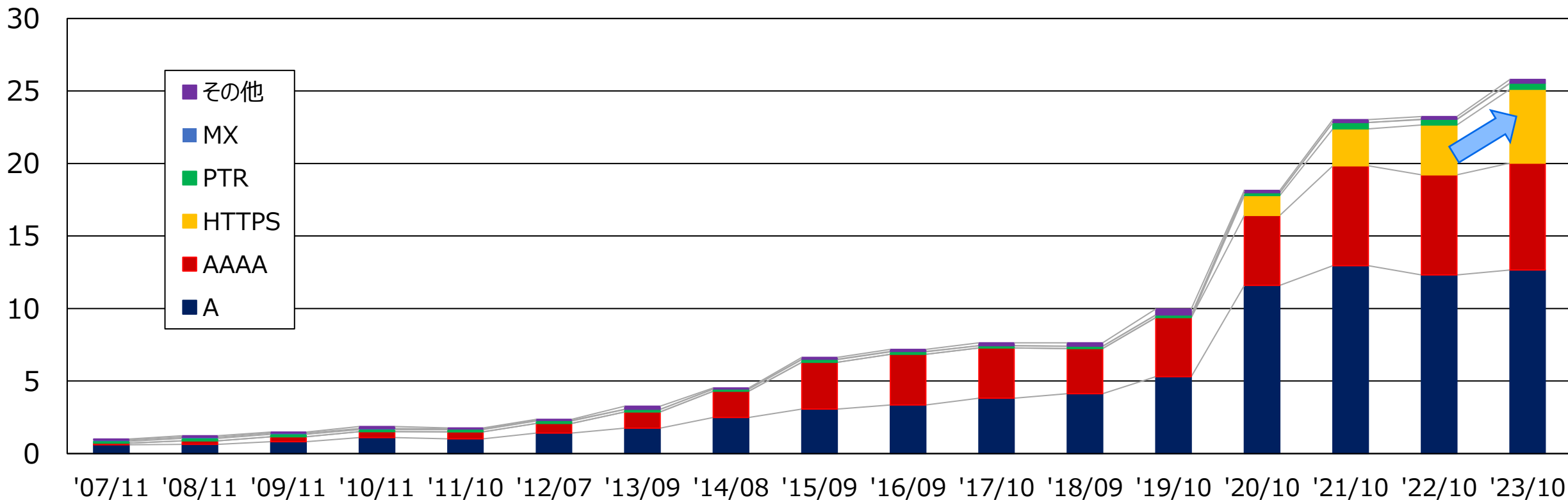
ユーザクエリにおけるクエリタイプの割合

- A/AAAA/HTTPSレコードに対するクエリが大半(約98%)
- HTTPSレコードへのクエリは2020年からが発生し増加傾向
 - ブラウザ/アプリが対応することでHTTPSレコードへのクエリ数が1番になっていくかも？



ユーザからのクエリ数(クエリタイプ毎に集計)

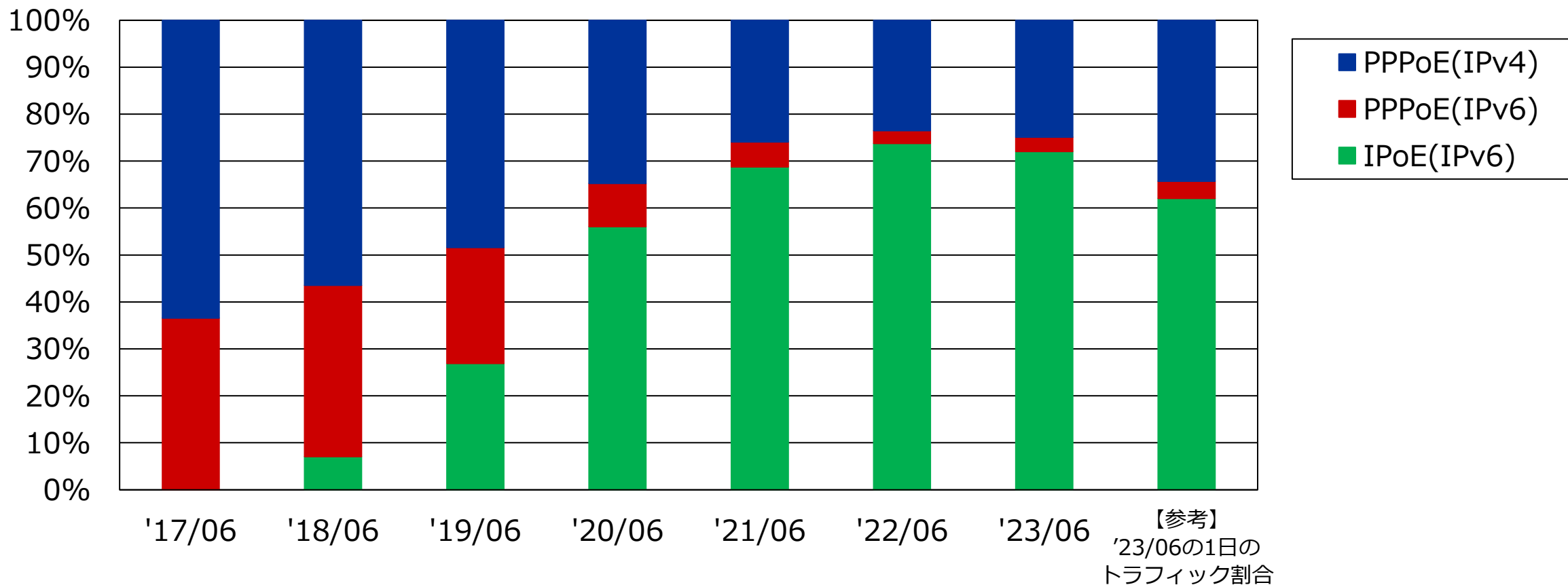
- A/AAAAレコードに対するクエリは微増(Aレコードが3%増、AAAAレコードが7%増)
 - HTTPSレコードは48%増
- ⇒仮にユーザ増の場合はAレコードに対するクエリも増えるはずなので今回はAAAAレコードやHTTPSレコードを問い合わせる**対応端末**が若干増えたと考えられる



※縦軸は'07/11の値を1とする

OCN DNSのIPv4/IPv6のトラフィック割合

- DNSトラフィックのクエリ数をカウント(平日のピーク時間帯)
- IPoE(IPv6)のDNSクエリは約70%を超えており、1日の総クエリ数においても60%を超える



1日のクエリ変化

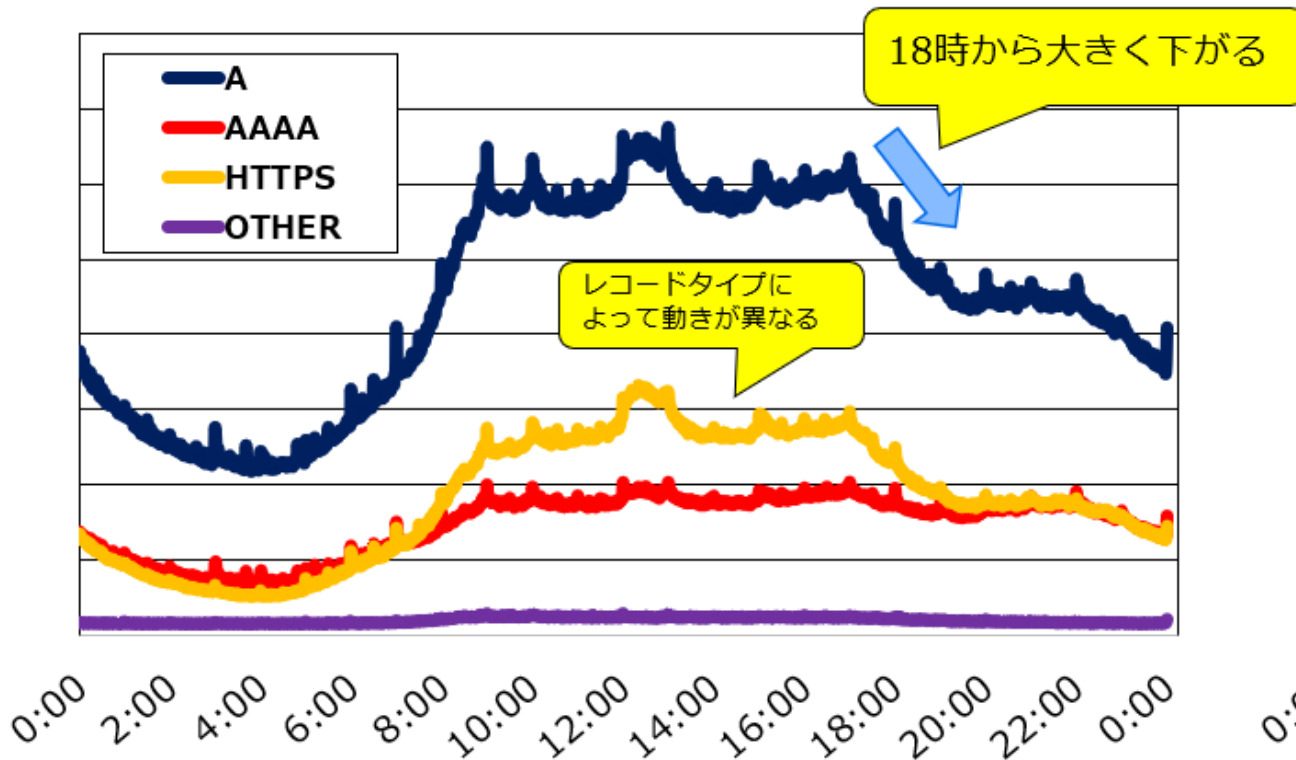
「1日のクエリ変化」の分析の対象について

		回線種別			
		PPPoE	IPOE	モバイル	
L3	IPv4	PPPoE(IPv4)	-	モバイル(IPv4)	➡ PPPoE(IPv4)とモバイル(IPv4)のクエリを比較
	IPv6	PPPoE(IPv6)	IPOE(IPv6)	-	➡ PPPoE(IPv6)と IPOE(IPv6)のクエリを比較

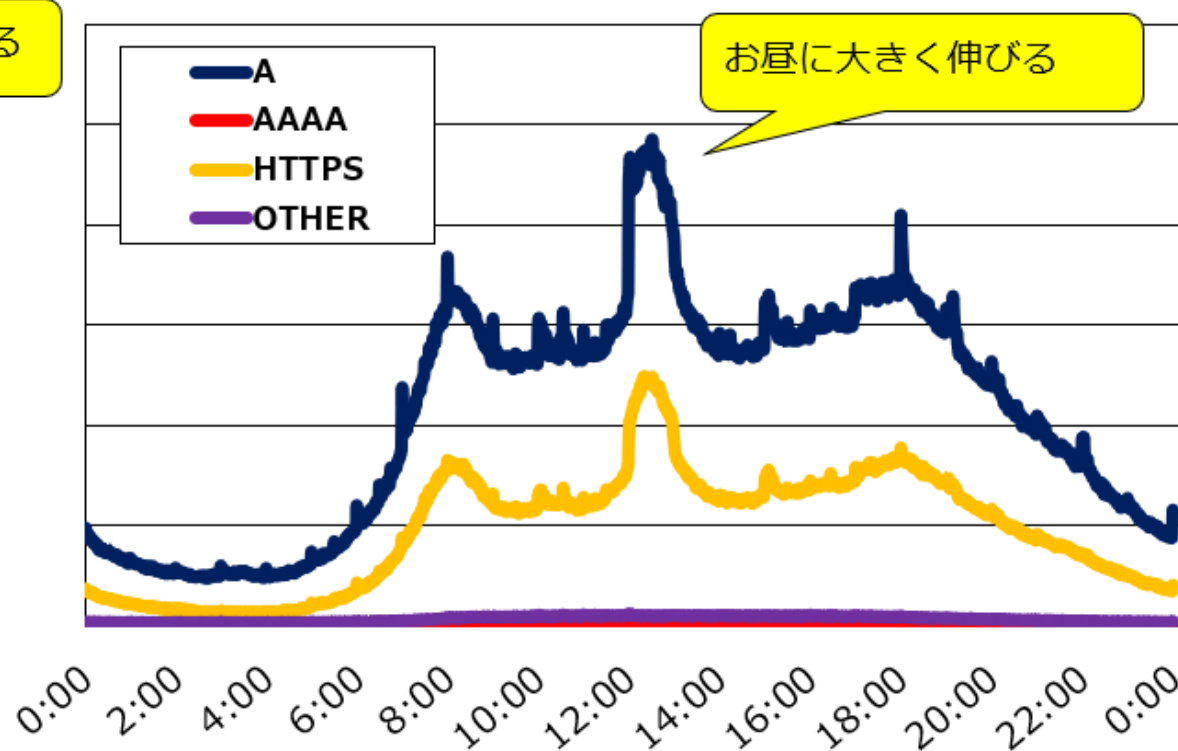
IPv4のDNSクエリ変化(PPPoEおよびモバイル)

- IPv4のOCN DNSを使われている場合はAAAAレコードのクエリは少ない
 - AAAAレコードのクエリは送信せずにHTTPSレコードのクエリを送信する端末がいるように見える
- PPPoE(IPv4)のトラフィックのピークは昼
 - マス(C)のお客様はIPoEメインになっておりPPPoEは法人(B)が多数を占めているため

■ PPPoE(IPv4)回線をご利用のお客様のDNSクエリ



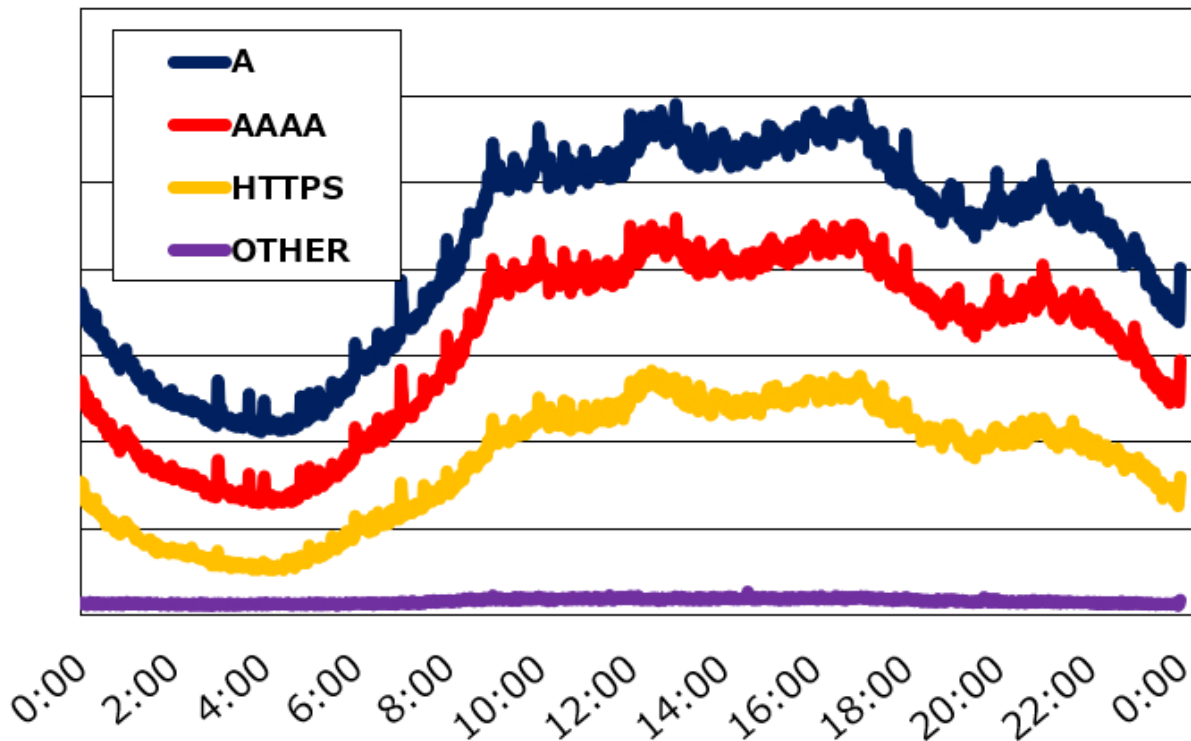
■ モバイル(IPv4)回線をご利用のお客様のDNSクエリ



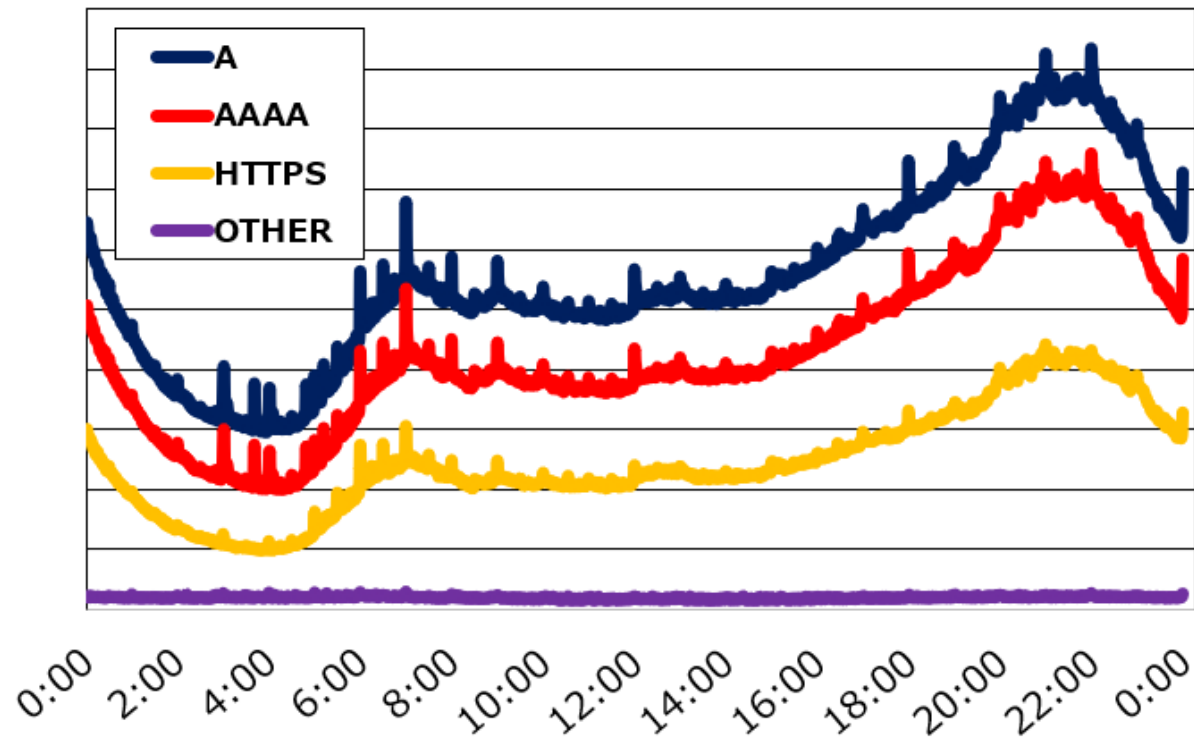
IPv6のDNSクエリ変化(PPPoEおよびIPoE)

- IPv6のOCN DNSを使われている場合は(IPv4のOCN DNSと比べ)AAAAレコードのクエリは多い
- マス(C)と法人(B)の占める割合によって同じ固定回線でもクエリ変化は大きく異なる
 - IPoE：マス(C)がメイン、PPPoE：法人(B)がメイン

■ PPPoE(IPv6)回線をご利用のお客様のDNSクエリ



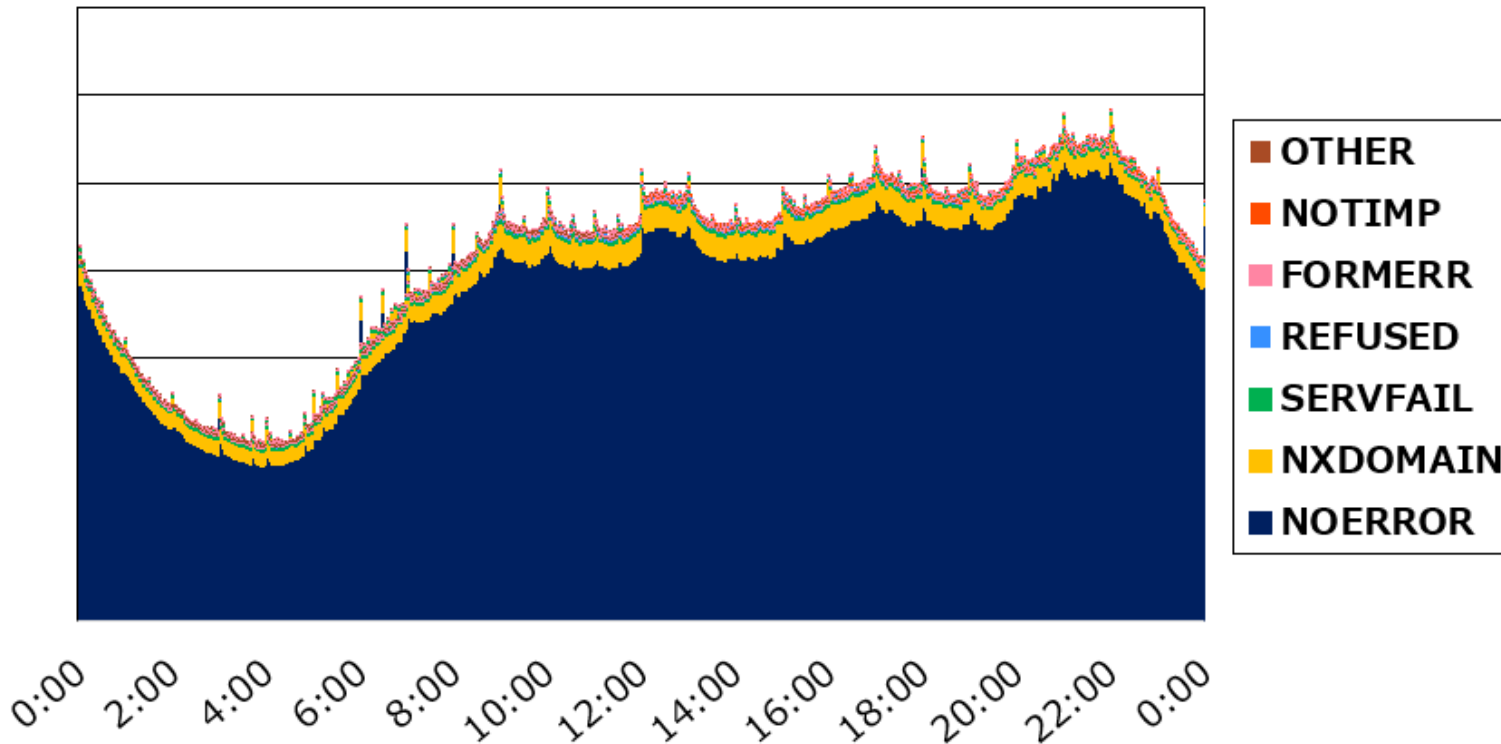
■ IPoE(IPv6)回線をご利用のお客様のDNSクエリ



応答(レスポンスコード)の変化

- 回線の種類やIPv4/IPv6によってあまり変化はなく、大多数がNOERRORで次いでNXDOMAIN
 - NOTIMP/FORMERR等の特殊な応答はPPPoE(IPV4)のみ
 - 宅内端末(CPE)が踏み台にされて特殊なDNSクエリを発行している？

■ 全クエリに対する応答(レスポンスコード)の積み上げグラフ



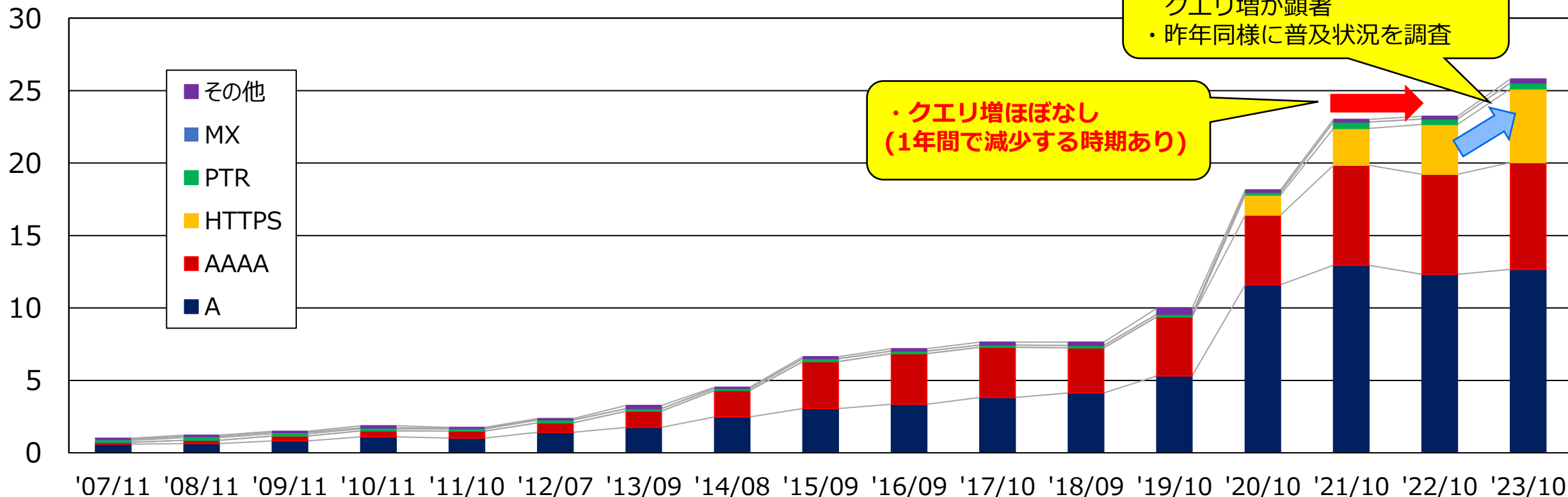
レスポンスコード	総レスポンスに占める割合
OTHER	0.006%
NOTIMP	0.002%
FORMERR	0.006%
REFUSED	0.5%
SERVFAIL	0.6%
NXDOMAIN	5.6%
NOERROR	93.3%

HTTPSレコードに対する分析

HTTPSレコード分析の背景

- 昨年のクエリ増は1%程度だったが1年間のうちクエリが減少する時期があった
- 明確な原因特定には至らなかったがHTTPSレコードが普及するとクエリが減る可能性あり
- 2021年からHTTPSレコードの利用状況をモニタリング

【再掲】 ユーザからのクエリ数(クエリタイプ毎に集計)

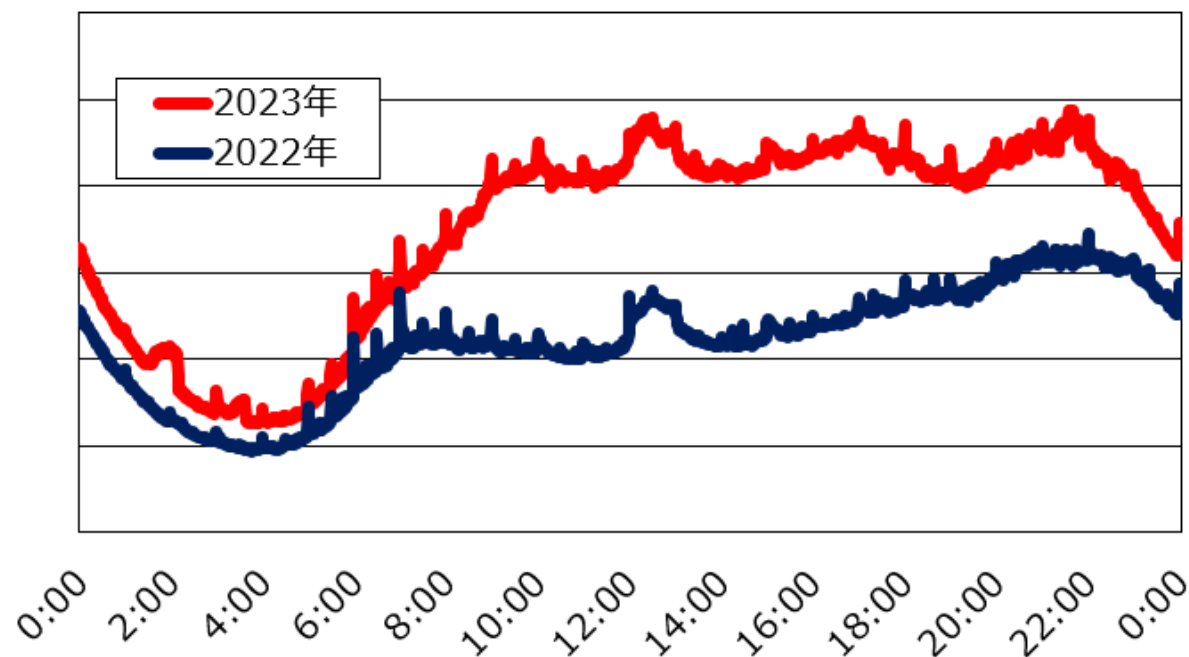


※縦軸は'07/11の値を1とする

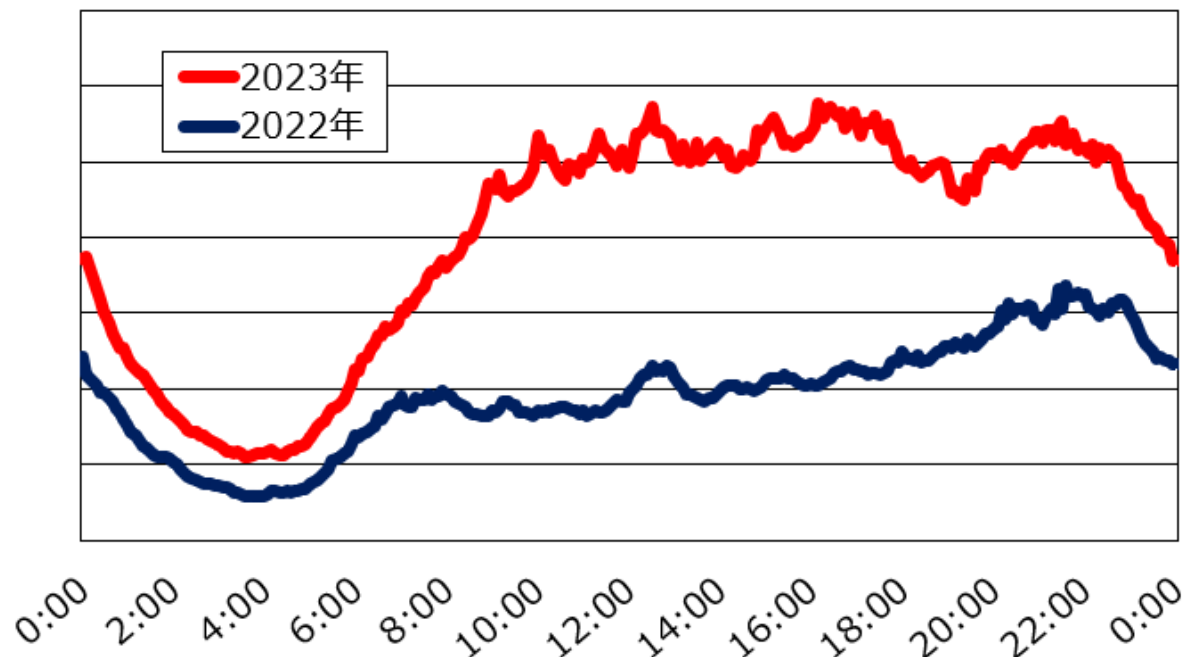
HTTPSレコードのクエリ数およびレスポンス数

- HTTPSレコードに対するクエリとANSWERセクションにHTTPSレコードを含むレスポンスをカウント
- クエリ数およびレスポンス数ともにこの1年で大きく増加
 - ただしANSWERセクションにHTTPSレコードを含むものは約5%程度
 - 今後の権威DNS側のHTTPSレコード対応に期待

■ HTTPSレコードに対するクエリ数



■ HTTPSレコードありのレスポンス



HTTPSレコードが設定されているドメイン数(FQDN数)

	2022年		2023年	
	FQDN数	レスポンス数	FQDN数	レスポンス数
hintの設定なし	214 (※1)	72.6%	218 (※1)	68.6%
ipv4hintのみあり	23,332	4.4%	32,786	4.7%
ipv6hintのみあり	3	0.1%未満	5	0.1%未満
ipv4hintとipv6hint両方あり	171,654	22.9%	289,705	26.7%
合計	195,203	100%	322,714	100%

- HTTPSレコードが付与されたドメインは増加しており、レスポンスにhintが含まれる割合も増えている
 - A/AAAAレコードのクエリが減る未来も近いかも？
- 有名ドメインにhintなしのHTTPSレコードが設定されているようでレスポンス数は「hintの設定なし」が一番多い
 - リクエストが多い分、レスポンス数も多い
- 2022年はalpn="h3,h3-29,h2"が多い印象だったが2023年は"h3,h2"や"h2"も多い(※2)
 - 利用しているホスティングサービス(CDN事業者)の設定に依存している？

(※1) 調査用ドメイン除く

(※2) ALPNは以下参照

<https://www.iana.org/assignments/tls-extensiontype-values/tls-extensiontype-values.xhtml>

まとめ

1. OCNのキャッシュDNS(フルサービスリゾルバ)について
 - 数十台のキャッシュDNSで秒間数百万のクエリを処理
2. 長期的クエリ傾向
 - HTTPSレコードに対するクエリ増が顕著
3. 1日のクエリ変化
 - マス・法人の割合や回線種別によって傾向に差異あり
4. HTTPSレコードに対する分析
 - クライアント側および権威DNS側の普及は継続
 - ただし、HTTPSレコードありのレスポンスはまだ少数



ご清聴ありがとうございました