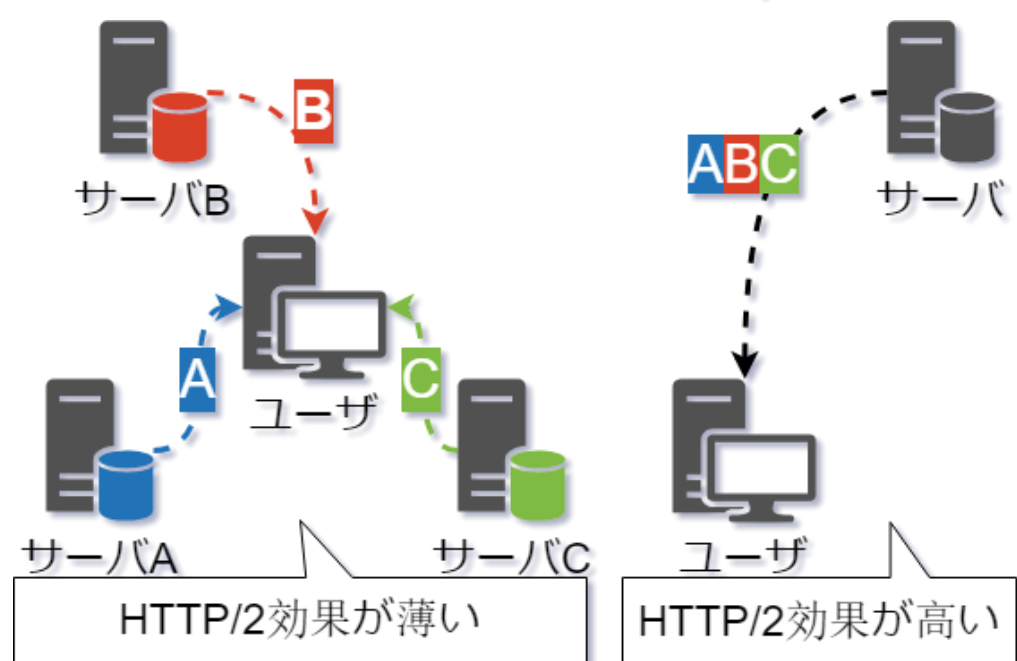
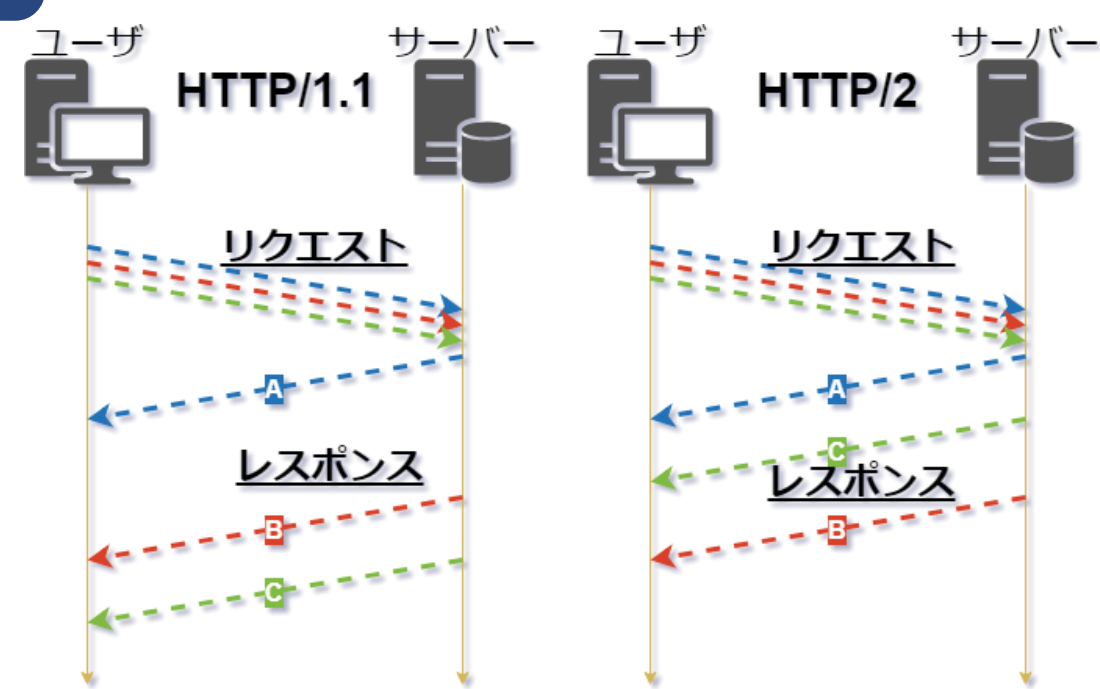


共起度を考慮した複数Webキャッシュサーバに対するキャッシュ制御方式

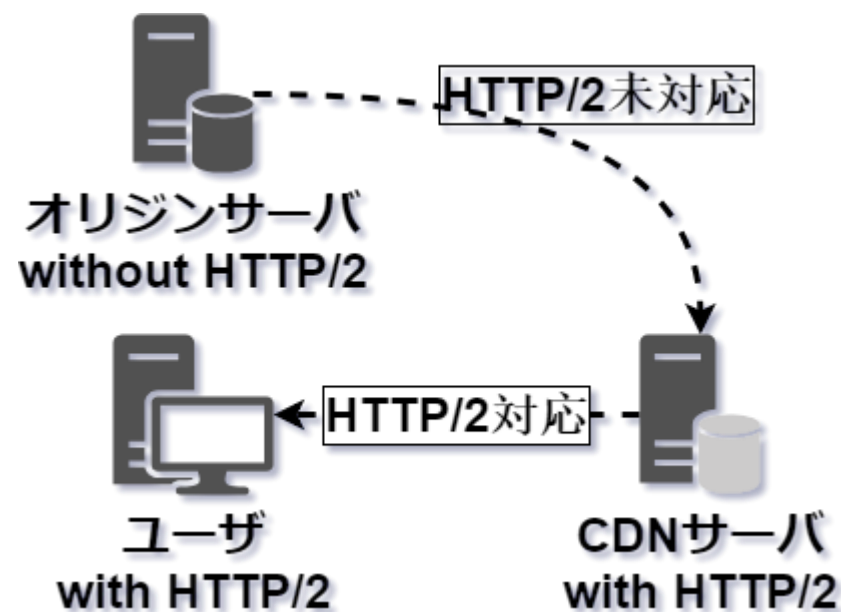
1. はじめに

快適なWeb品質の実現のため、HTTP/2やHTTP/3が普及



複数サーバからオブジェクトを取得する時、HTTP/2とHTTP/3の効果は低下

CDN: ユーザの近くに設けられたキャッシュサーバからオリジンサーバの代わりにオブジェクトを配信

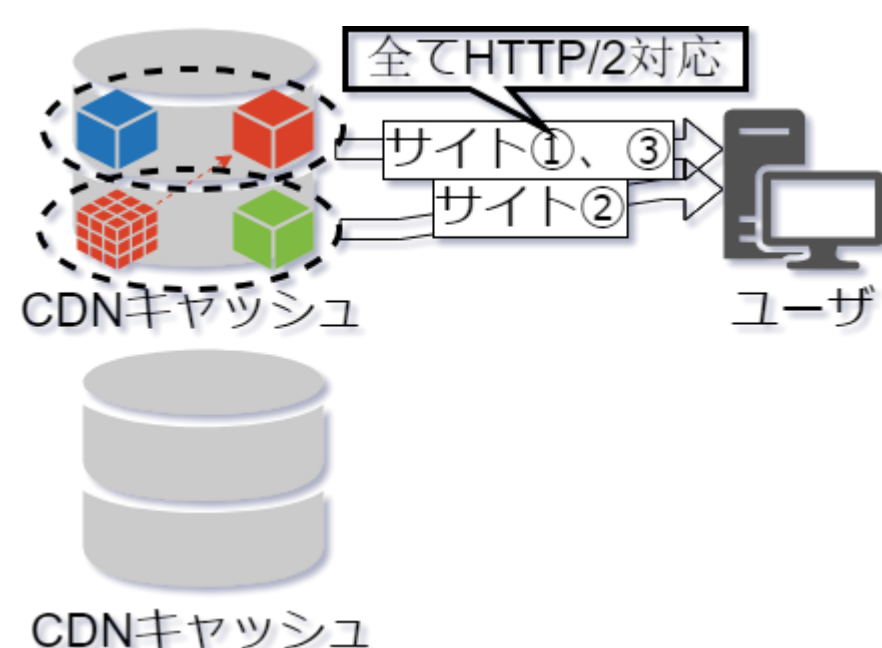
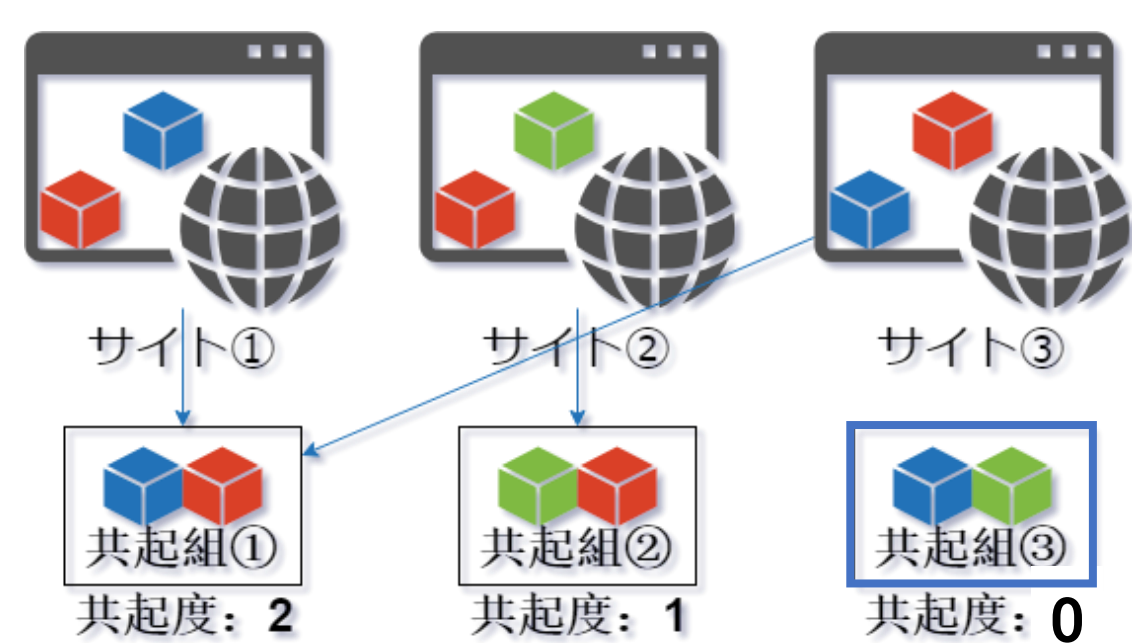


本研究では、HTTP/2やHTTP/3の効果を向上させる、CDNのキャッシュ制御法を提案

2. 共起・キャッシュ制御

共起: 任意個数のオブジェクトが組となり、複数のWebページに現れる現象

共起度: あるオブジェクト組を含むWebページ数

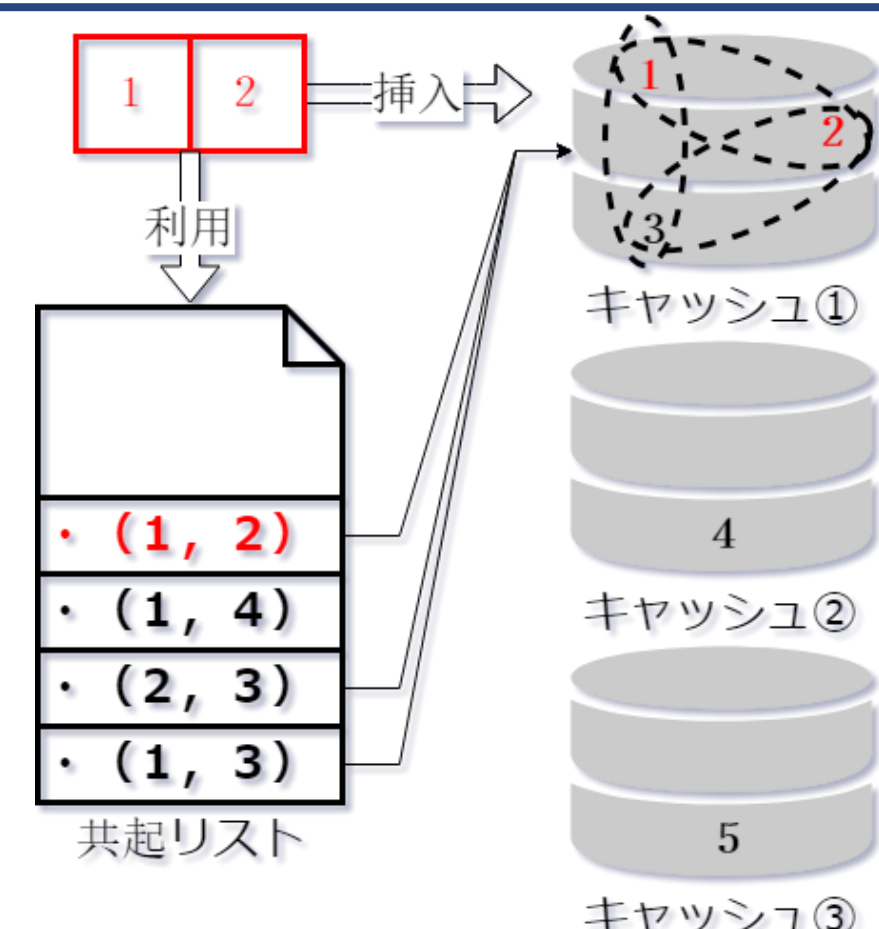


同一拠点に複数のキャッシュサーバが存在するとき、**共起度の高い共起組を同一のキャッシュサーバに集約**させて、HTTP/2やHTTP/3の性能を向上

3. 挿入ポリシー

■ 各キャッシュサーバに対し、該当オブジェクトを新たに挿入したときに生成されるオブジェクト組数を計算

■ オブジェクト組数が最大となるキャッシュサーバに該当オブジェクトを挿入



4. 置換ポリシー

LRU (Least Recently Used)に、以下のルールを追加

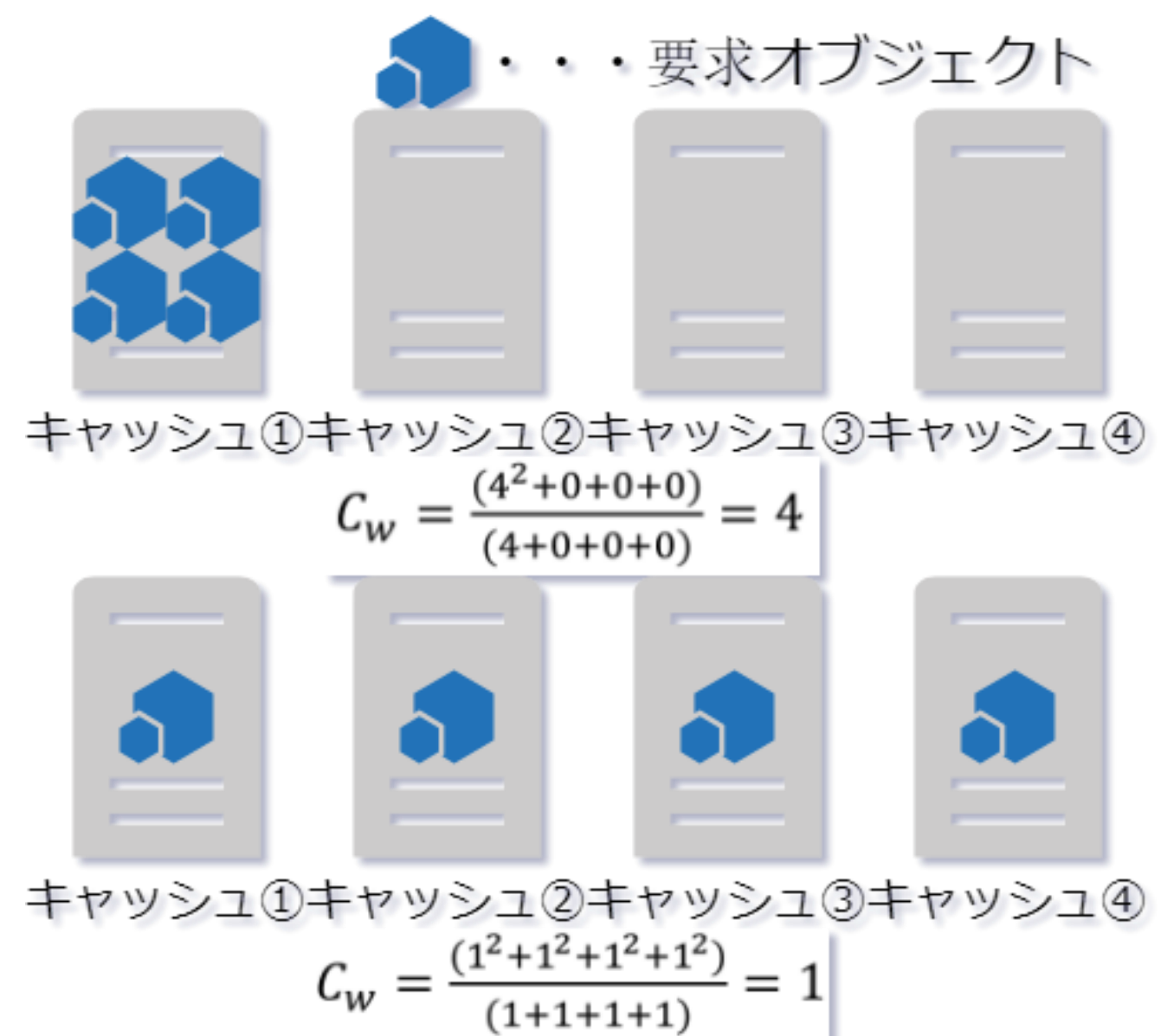
- ・ 共起組もLRUの排出単位として扱う
- ・ 排出対象の任意のオブジェクトがLRU内に存在する他の共起組の要素であれば、保留して、次の候補を排出

5. 評価

・ キャッシュヒット率: オブジェクトを要求する時、必要なオブジェクトがCDNにキャッシュされている確率

・ 集約度: $C_w = \frac{\sum_{s \in S} O_{w,s}^2}{\sum_{s \in S} O_{w,s}}$

- ・ w : Webページ
- ・ S : キャッシュサーバの集合
- ・ s : 各キャッシュサーバ
- ・ $O_{w,s}$: サーバ s にキャッシュされたオブジェクトの中にWebページ w に属するオブジェクトの数



	①	②	③
挿入	ラウンドロビン	提案手法	ラウンドロビン
置換	LRU	LRU	提案手法
集約度	サーバ4台 サーバ8台	③と殆ど同じ 大きく上回った	①と殆ど同じ
ヒット率	サーバ4台 サーバ8台	キャッシュサイズが大きくなればなるほど、差が小さくなる。だが、またキャッシュサイズが小さい時①>②>③	

6. まとめ

- HTTP/2 や HTTP/3 対応キャッシュサーバアクセス時のWebページの表示待ち時間削減を目的とした、複数のキャッシュサーバで共起を考慮したキャッシュ挿入・置換法を提案
- 共起を考慮しないLRUのほうが提案方式のキャッシュヒット率を上回るが、オブジェクト集約度に関しては比較方式よりも提案方式が大
- 今後は挿入と置換の両方に共起を考慮した際のオブジェクト集約度や、要求頻度の変化が集約度に与える影響を評価