

JGN2を用いたセキュアな映像配信ネットワークのためのコンテンツ分散配信プロトコルについて

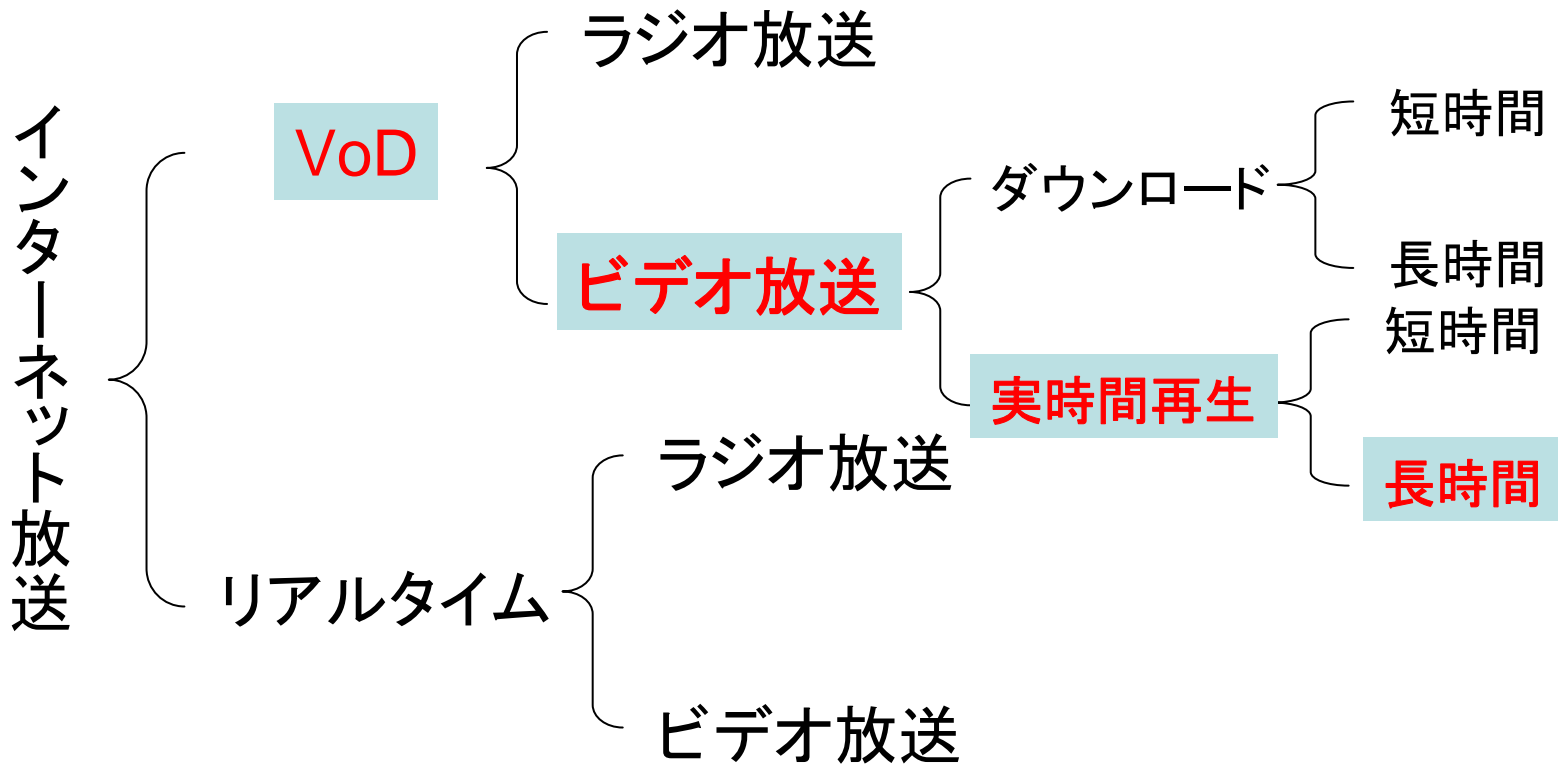
東北リサーチセンター特別研究員/
岩手県立大学ソフトウェア情報学部
後藤 幸功

内容

- インターネット放送の種類
- 動画像配信のためのセキュリティ課題
 - 提案モデル
- 長時間番組の配信環境における問題
(分散配信技術)
 - Webの分散配信技術とインターネット放送の課題
 - 接続先選択のアルゴリズム
 - シミュレーション
 - 結果と評価
- 今後の課題

発表済み

インターネット放送の種類



インターネット放送の技術課題

- リクエストルーティング
 - 利用者が適切なサーバへアクセス
- コンテンツの複製配布
 - 効率よくサーバを複製する
- セキュリティ
 - 認証
 - コンテンツ保護

動画像配信のためのセキュリティ課題

- 認証

- コンテンツごとにクーポンを発行
- ポータルサイトでの認証

アクセス制御のみ。コンテンツ保護は無い。

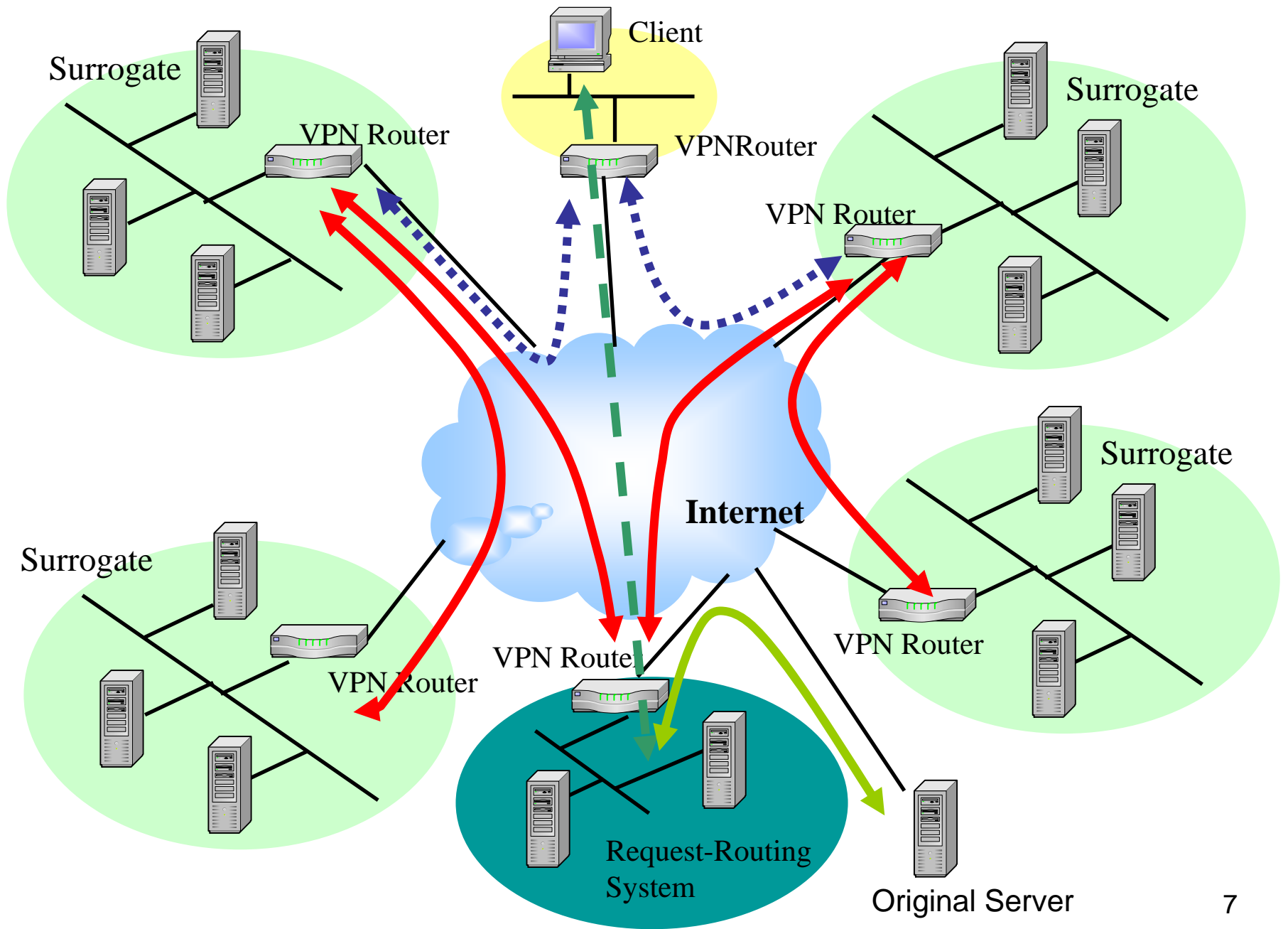
- コンテンツの保護

- 受信後の保護(複製を困難にする)
 - コンテンツの複製回数を制御
- 受信中の保護(盗聴の防止)
 - 暗号化通信

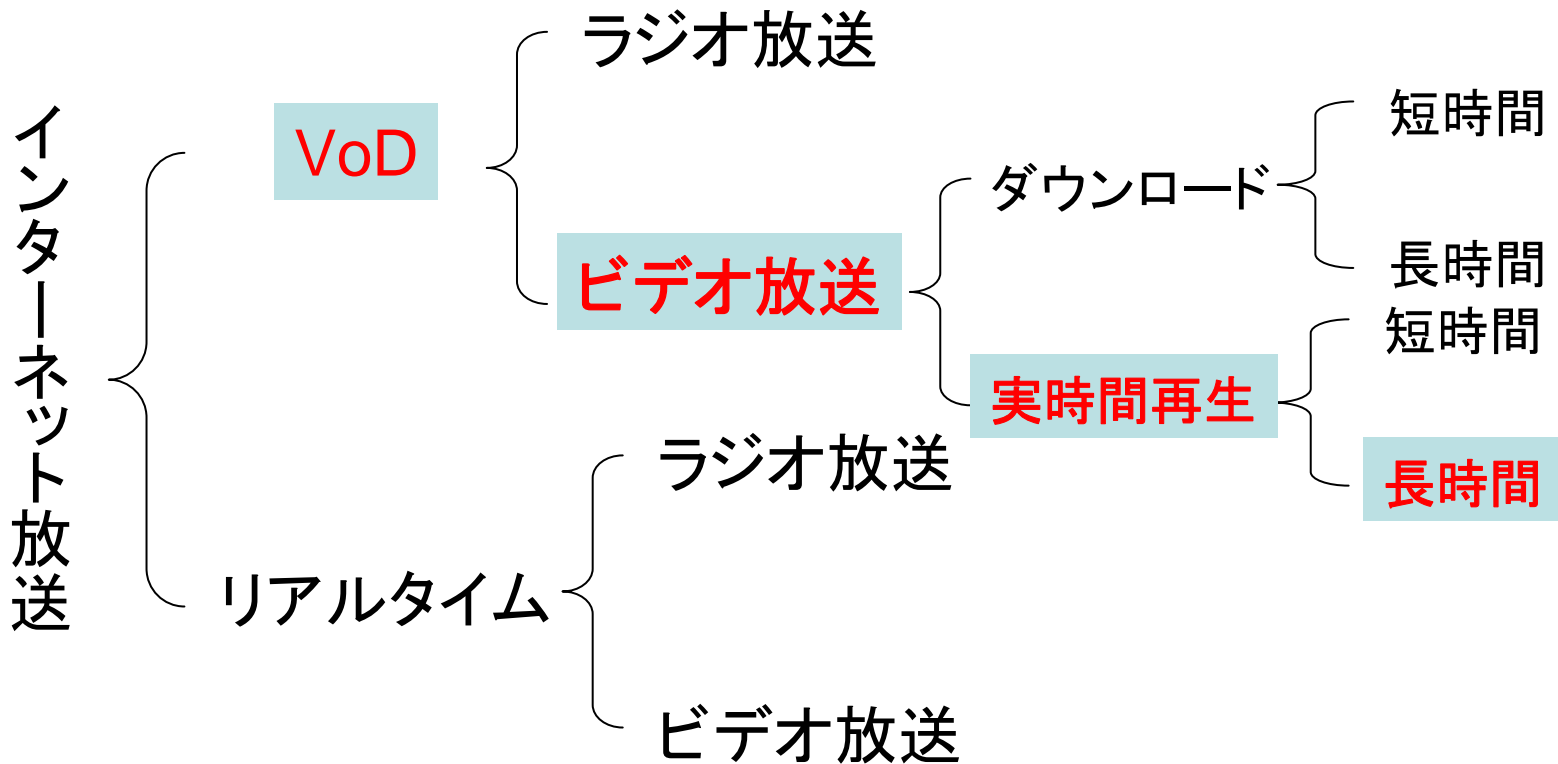
殆どの放送は、暗号化通信を行っていない。

提案モデル

- サーバを集めたクラスタを考える
 - クラスタ内のサーバはLANで接続し、LANはVPNルータを介してインターネットに接続
- クラスタ間でコンテンツの交換を行う
- クライアントを誘導するためのサーバ(誘導サーバ)を別途設置する
- 誘導サーバは各サーバの状況を把握する
 - 接続状況(接続数)
 - 帯域状況(I/Fの使用されている帯域幅)
- クライアントは誘導サーバから指定されたサーバへアクセスする
- クライアントはサーバへアクセスするとき、ルータとVPNを張る



インターネット放送の種類



分散配信技術の課題(1)

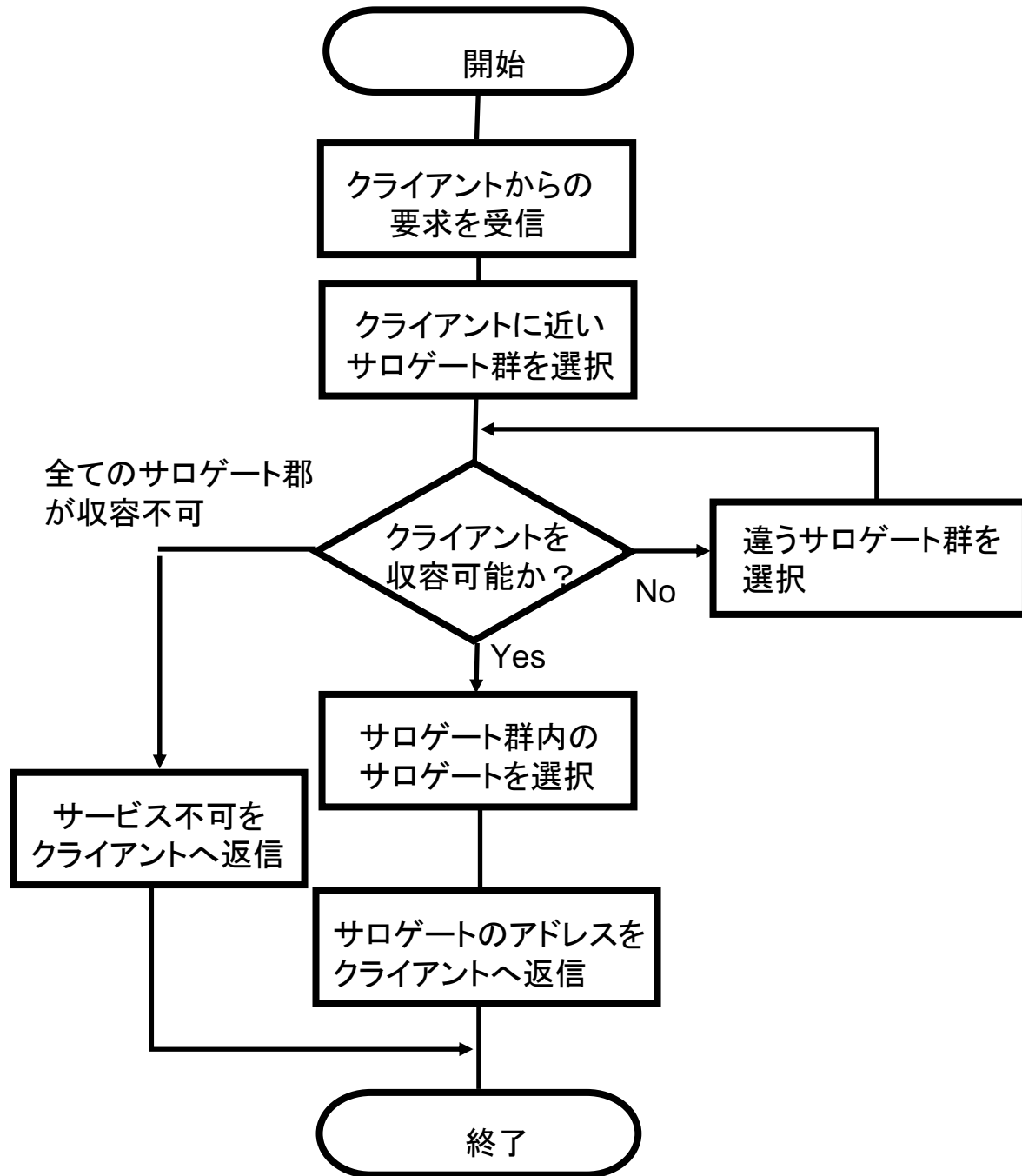
- Webの分散配信技術(関連研究)
 - アクセス数増加に伴いサーバを分散した
(クライアントの誘導方法)
 - サーバへのアクセス数とその負荷を考慮した
クライアントの誘導
 - コンテンツの容量は小さい
 - TEXTや静止画
 - Java AppletやFlash
 - 応答時間を考慮したクライアントの誘導
 - Webサービスではクライアントがサーバへ接続している
時間は短い

分散配信技術の課題(2)

- 動画像サーバのための分散配信技術と課題
 - 動画像配信のためには
 - クライアントはサーバの帯域を占有する
 - 長時間接続
 - ネットワークインターフェースの負荷を考慮
 - 途中のネットワークはQoS保証されない
 - 途中で狭帯域なネットワークがあるかもしれない
 - 近くのサーバへアクセスしたい

クライアント選択のアルゴリズム(1)

- 近いサロゲート群を選択
 - 予めサロゲート群を決めておく
- 最初のサロゲート群がサービスできない場合
 - 次のサロゲート群を選択
- サロゲート群内のサロゲートを選択
- 全てのサロゲート群がサービス不可能の場合
 - サービス不可能



クライアント選択のアルゴリズム(2)

- サロゲート群を選択するときの判定条件
 - サロゲート群内の収容可能状況の70%以上なら、サービス不可(第1段階判定)
 - 全サロゲート群が70%以上の場合、再度判定
 - サロゲート群内の収容可能状況の100%以上なら、サービス不可(第2段階判定)
- サーバを選択するときの判定条件
 - サロゲートの収容可能状況の70%以上なら、サービス不可(第1段階判定)
 - 全サロゲートが70%以上の場合、再度判定
 - サロゲートの収容可能状況の100%以上なら、サービス不可(第2段階判定)

シミュレーション

- 想定環境

- サロゲート(サーバ)

- 100Mbpsのインターフェース
- 100クライアントまで収容可能

- コンテンツ

- 1Mbps
- 30分

- サロゲート群

- 13群
- 1群に10台のサロゲート

最大13,000クライアントを収容可能

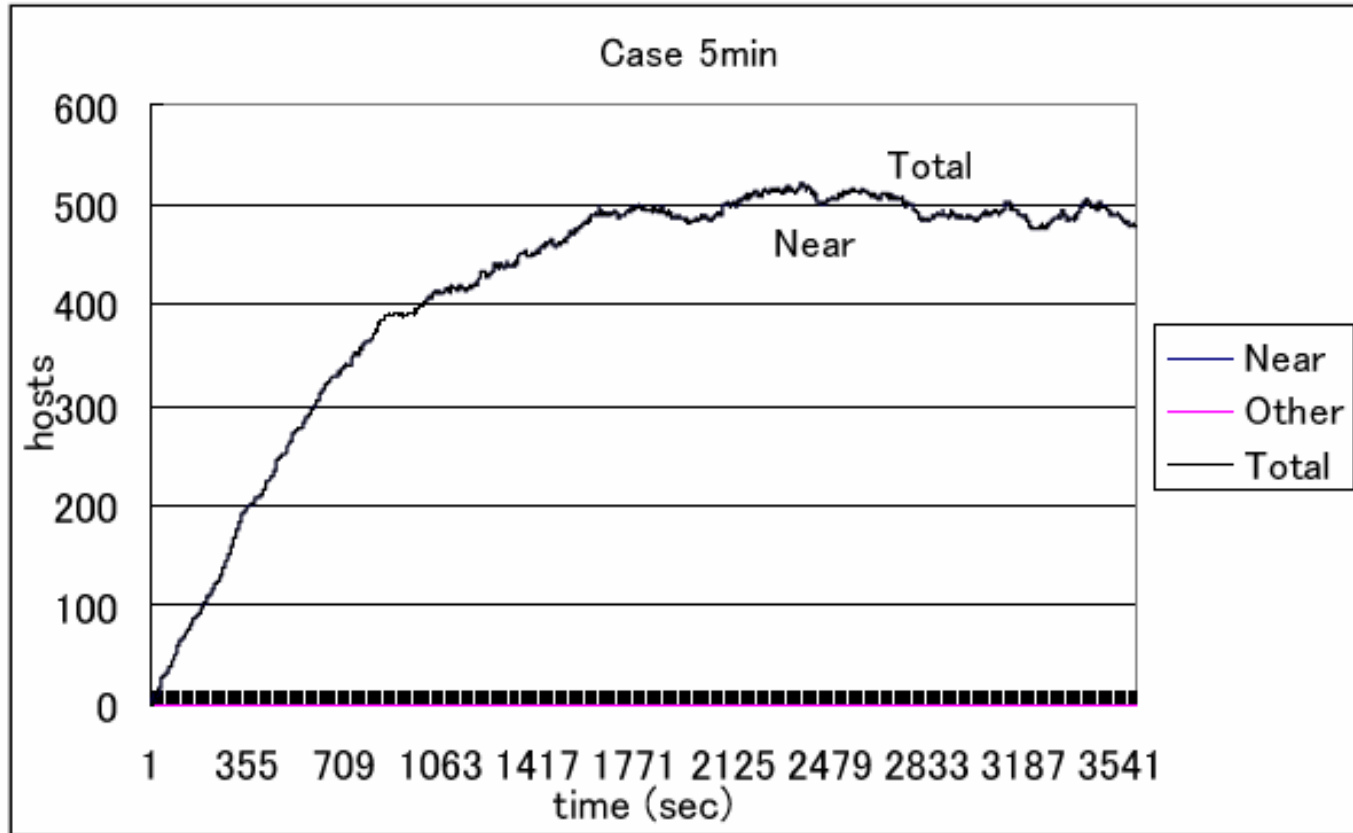
シミュレーション

- クライアントのアクセス条件
 1. クライアントの最短接続時間(分)
 - 5分, 15分, 25分
 2. 1秒間に発生するクライアントからの最大接続数(全ネットワークに対する発生数)
 - 13台, 20台
- サロゲート群のクライアント提供数をシミュレート

		5分	15分	25分
13台	平均接続時間(分)	18	23	28
	平均接続発生数	7	7	7
	平均接続台数	7,350	9,450	11,550
20台	平均接続時間(分)	18	23	28
	平均接続発生数	11	11	11
	平均接続台数	11,025	14,175	17,325

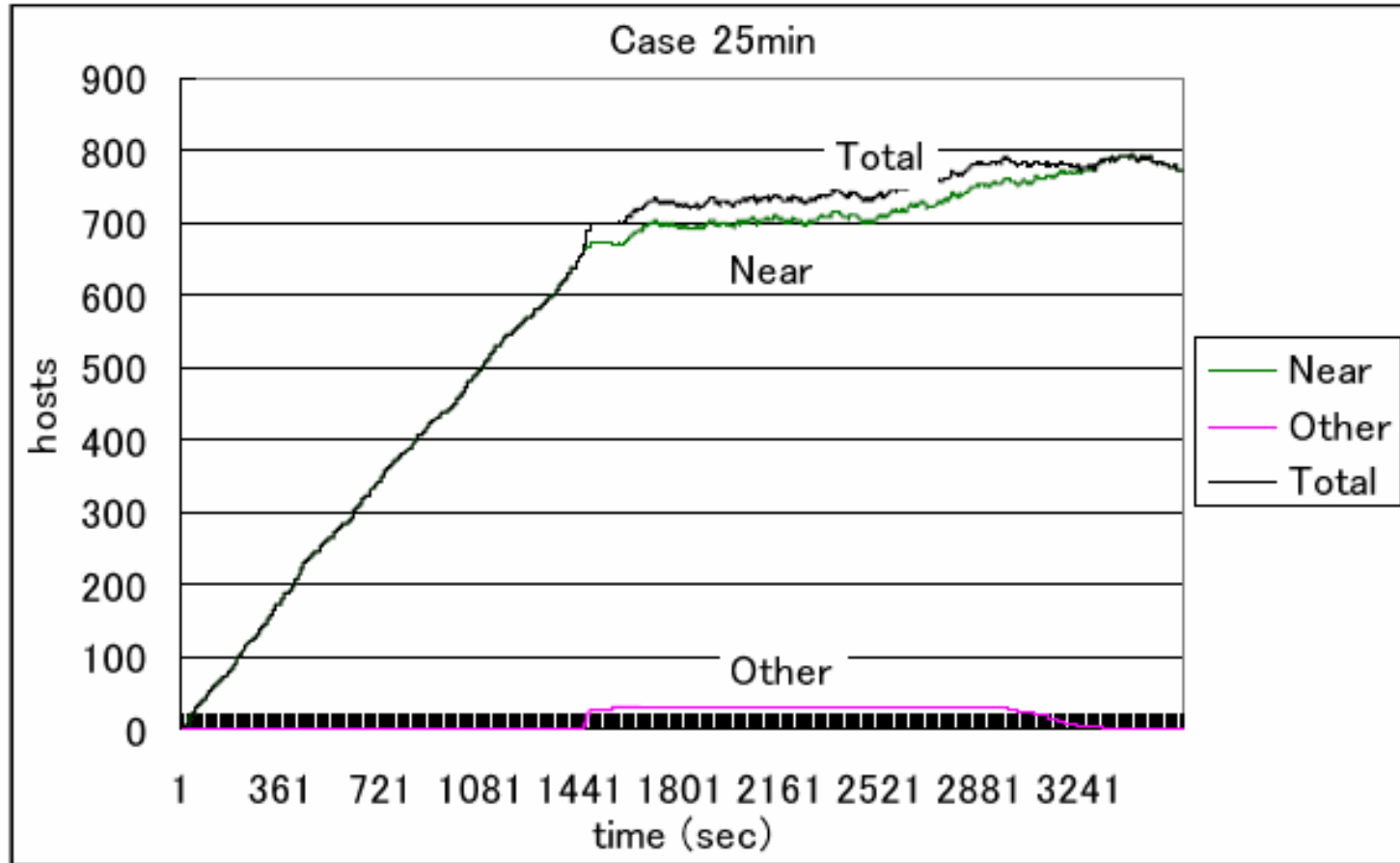
今回のモデルは、最大13,000クライアントを収容可能

5分間13台のとき



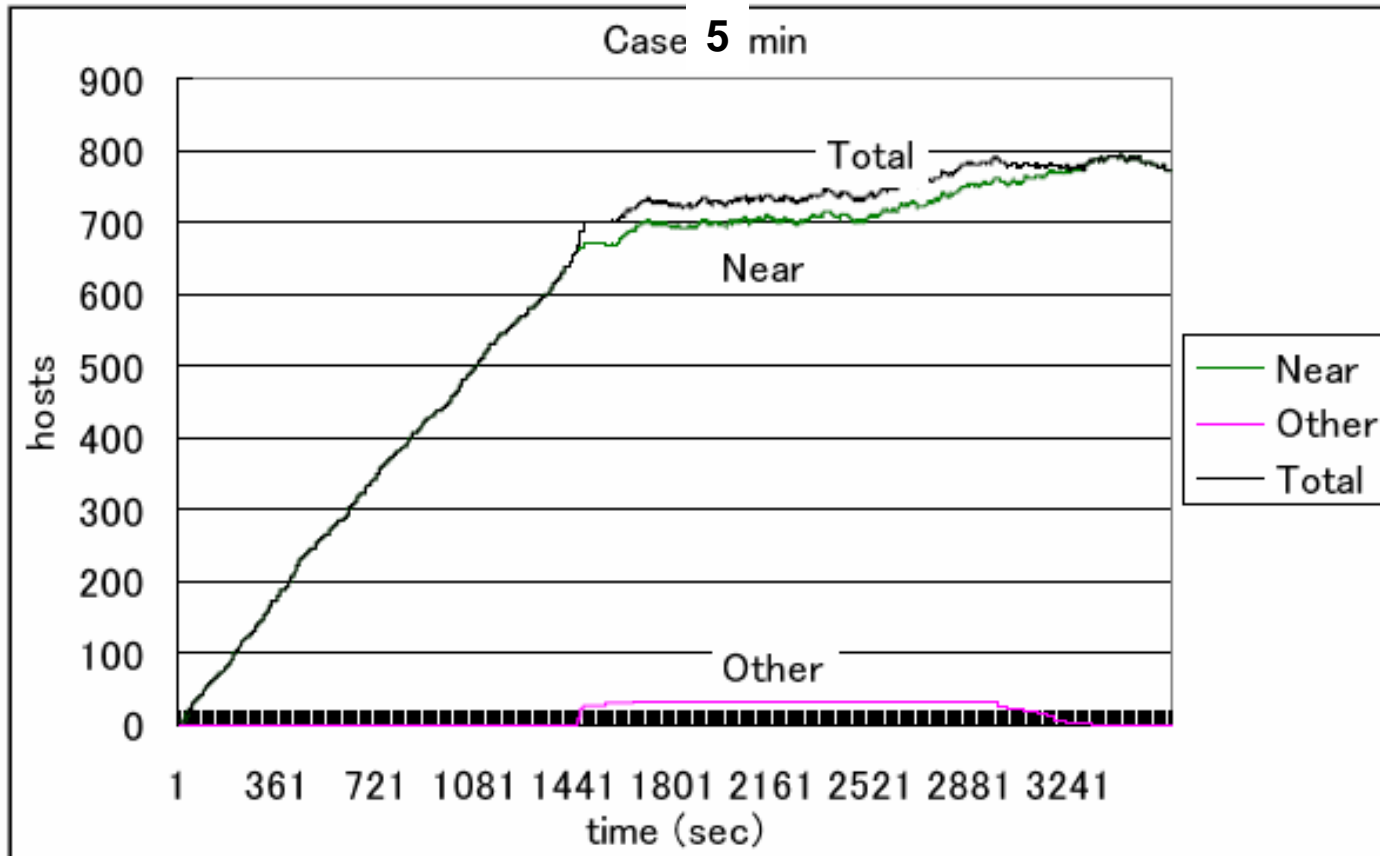
クライアント数の変化 (パラメータ 1 が 5 分の場合)

25分間13台のとき



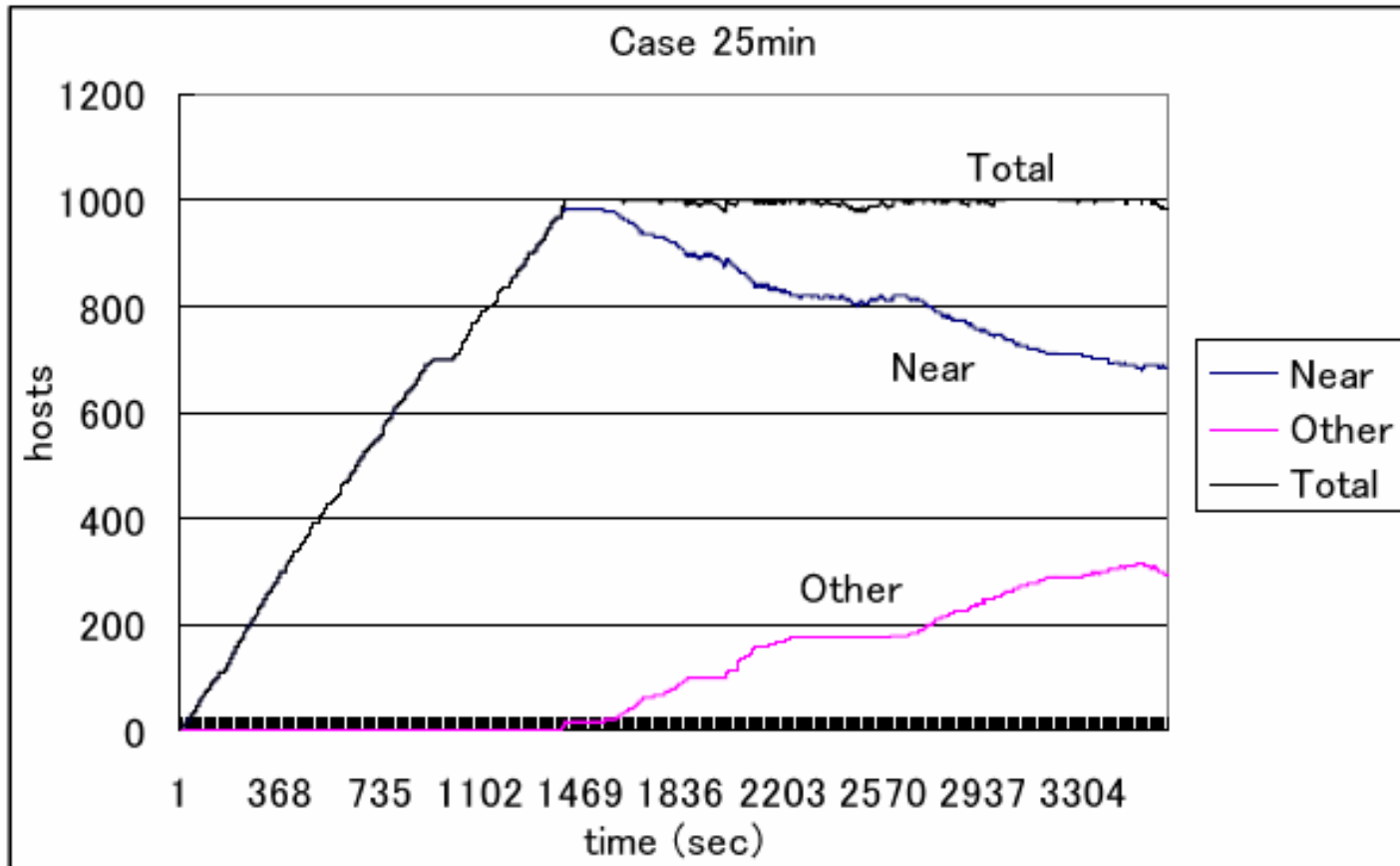
クライアント数の変化 (パラメータ 1 が 25 分の場合)

5分間20台のとき



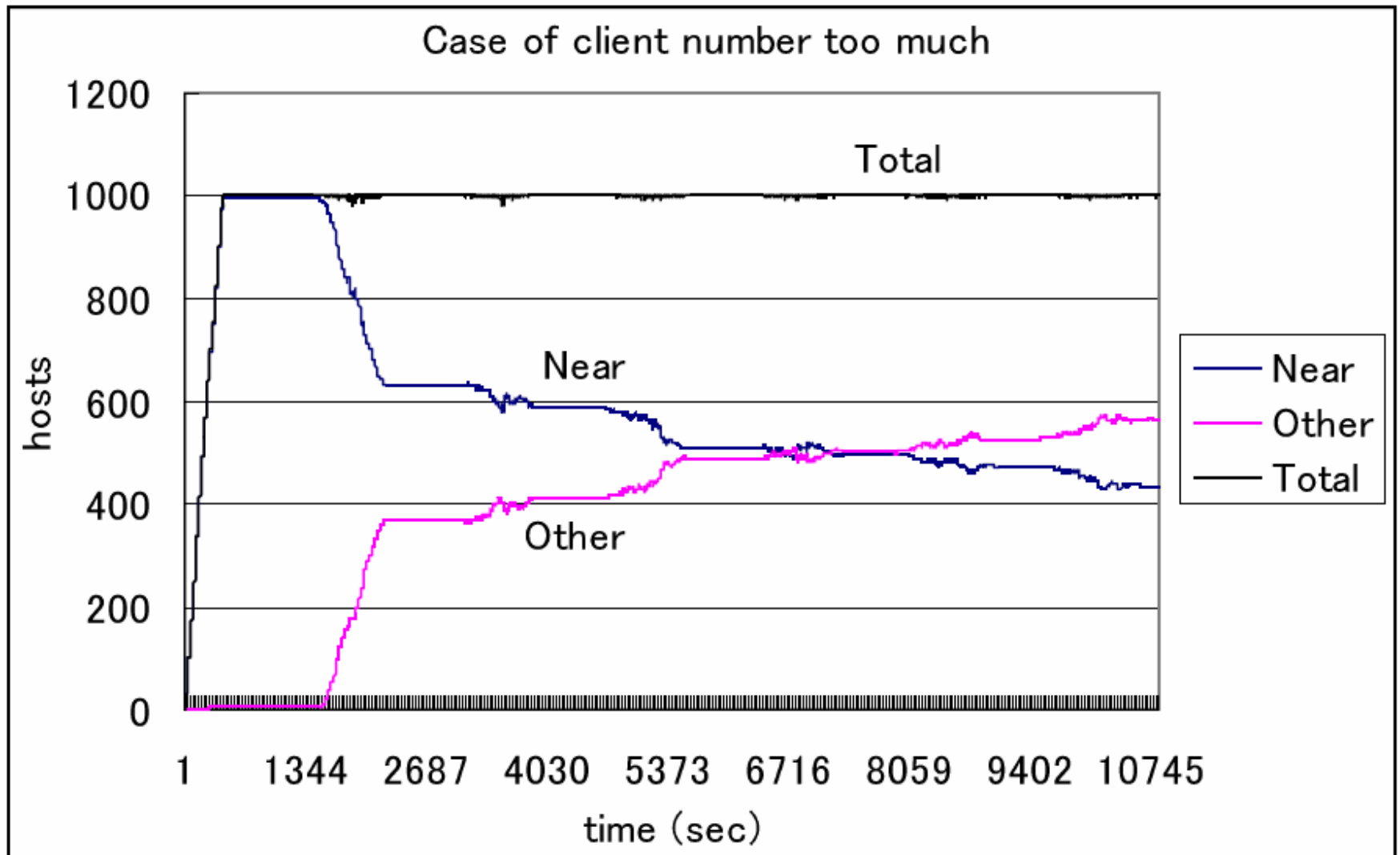
クライアント数の変化 (パラメータ 1 が 5 分の場合)

25分間20台のとき



クライアント数の変化 (パラメータ 1 が 25 分の場合)

20台、25分の場合



長時間計測した結果

まとめ

- セキュリティを考慮したVoDサービスのモデルを提案
- モデルに従って、利用者をコンテンツまで誘導するアルゴリズムのシミュレーション
 - 条件によって、利用者が適切なサロゲートへ誘導されるかどうか変化する
 - 利用者の多くが長時間視聴する場合、適切なサーバへの誘導が行われない可能性がある。

今後の課題

- 実証実験
- 九州大学・九州産業大学と連携
- 分散配信用のサロゲートを各地に設置