



負荷分散装置を利用したシステム構築

IJ Technology Inc.

株式会社アイアイジェイテクノロジー
川本 信博(kawamoto@ij-tech.co.jp)

Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved

Agenda

IJ Technology Inc.

- ロードバランサの必要性
- ロードバランサの基本機能
- システム構築編



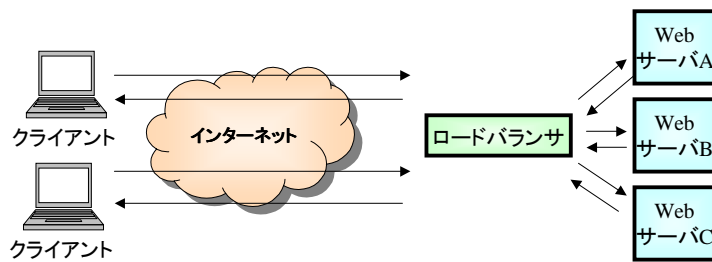
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

2

負荷分散装置とは

IJ Technology Inc.

- 一般的にロードバランサともL4/L7スイッチとも呼ばれている。
- ネットワークとサービスを提供しているサーバとの間に接続され、WWWなどのアクセスを動的にサーバに負荷分散を行う装置のこと。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

3

ロードバランサの必要性

IJ Technology Inc.



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

4

インターネットシステムに求められる性能

IJ Technology Inc.

- 速いサイト **→スケーラビリティの向上**
 - アクセスの集中によるサイトのレスポンスの低下を防ぐ。
 - 8秒ルールを守る。(ブロードバンド化によりユーザの要求はさらにシビアになっている。)
- 落ちないサイト **→アベイラビリティの向上**
 - サイトの長時間にわたるシステムダウンは、ビジネス損失と直結している。
 - サイトによっては、損害賠償問題に発展する場合もある。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

5

スケーラビリティの向上

IJ Technology Inc.

- スケーラビリティ
 - システムの拡張能力
- 垂直拡張
 - ホスト単体を強化する。
(CPU数を増やす、メモリ増大など)
- 水平分散
 - 同一機能のホストを複数並べて
システム全体の能力を強化する。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

6

アベイラビリティの向上

IJ Technology Inc.

• アベイラビリティ(稼働率=システムの可用性)

$$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

MTBF: 平均故障間隔 MTTR: 平均修理時間

アベイラビリティ	ダウンタイム/年	ダウンタイム/週
99.9%	8時間45分	10分
99.99%	約52分	1分
99.999%	約5分	6秒

システム全体の耐障害性を向上させる必要がある。

- 機器一つ一つの耐障害性をあげることも必要だが、システム全体として、複数の機器がダウンしてもサービスが提供できるように設計するべきである。

**→ 複数の機器で
同一機能を提供する。水平分散**



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

7

ロードバランサ導入のメリット

IJ Technology Inc.

• スケーラビリティの向上

- 複数サーバを利用し1つのサービスとして利用できる。
- ロードバランサ配下のサーバを自由に追加、削除が可能。

• アベイラビリティの向上

- サービスダウンしたサーバを検出し、サービスを提供しているホストからはずすことができる。
- サーバのメンテナンスを行うときに、メンテナンスするサーバをサービスからはずすことにより、サービスの継続性が失われることがない。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

8

ロードバランサ導入のデメリット

IJ Technology Inc.

- メンテナンス負荷の増大
 - サーバが増えるため増えた分だけメンテナンス負荷が増大する。(セキュリティパッチ当てなど)
 - 複数のサーバにアクセスログが分散するため、アクセスログ解析に工夫が必要。

いずれも運用方法で工夫できるため、
ロードバランサを入れるメリットは大きい。



ロードバランサの基本機能

IJ Technology Inc.

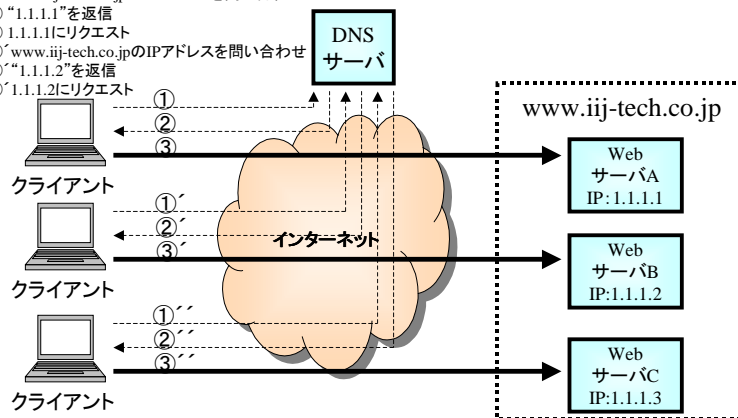


古典的な負荷分散

IJ Technology Inc.

• DNSラウンドロビンによる負荷分散機能

- ① www.iij-tech.co.jpのIPアドレスを問い合わせ
- ② "1.1.1.1"を返信
- ③ 1.1.1.1にリクエスト
- ①' www.iij-tech.co.jpのIPアドレスを問い合わせ
- ②' "1.1.1.2"を返信
- ③' 1.1.1.2にリクエスト



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

11

DNSラウンドロビンの欠点

IJ Technology Inc.

- 均等に負荷が分散されない。
- サーバダウン時でも、そのサーバにリクエストが振られてしまう。
- DNSの変更を行っても、キャッシュなどによりタイムラグが生じてしまう。



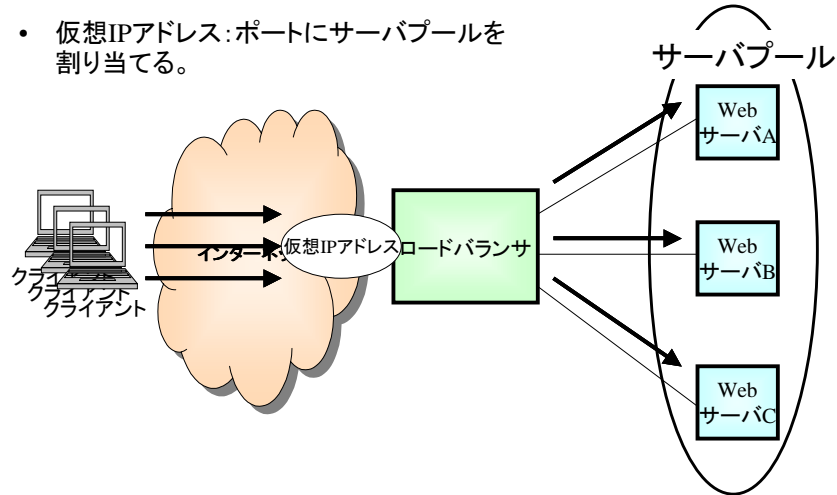
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

12

ロードバランサの基本動作(1)

IJ Technology Inc.

- 仮想IPアドレス:ポートにサーバプールを割り当てる。

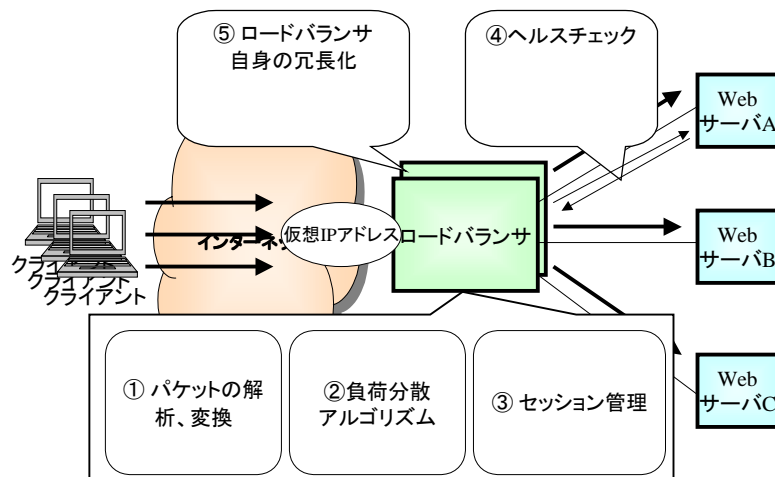


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

13

ロードバランサの基本動作(2)

IJ Technology Inc.



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

14

基本機能解説

IJ Technology Inc.

➤ パケット解析と変換機能

- 負荷分散アルゴリズム
- セッション管理
- ヘルスチェック
- ロードバランサ自体の冗長化

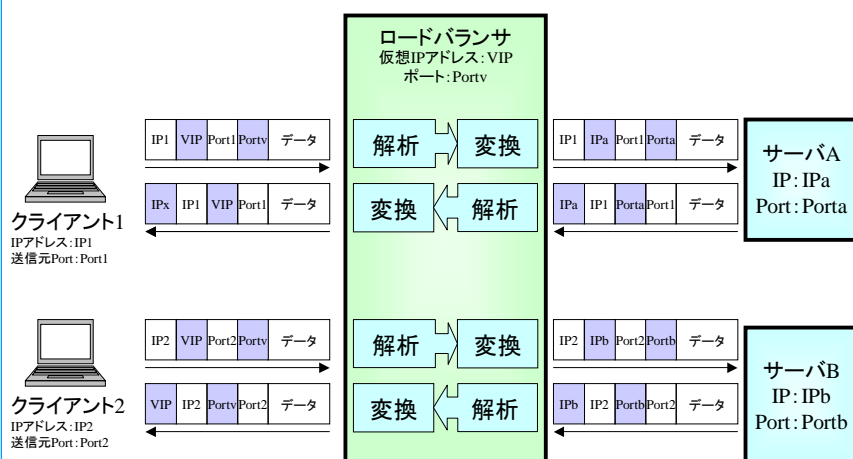


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

15

パケット解析と変換機能(1)

IJ Technology Inc.

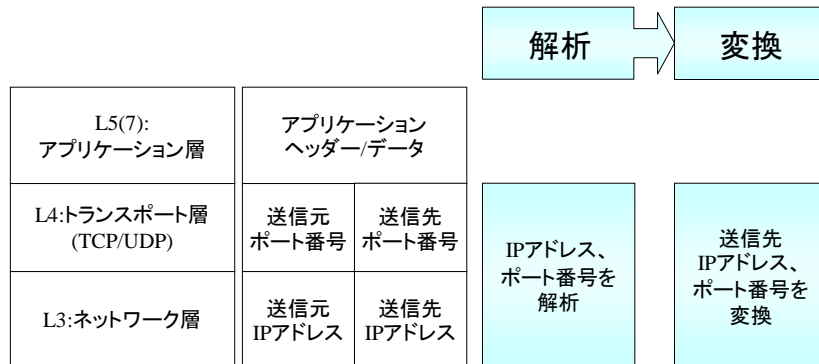


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

16

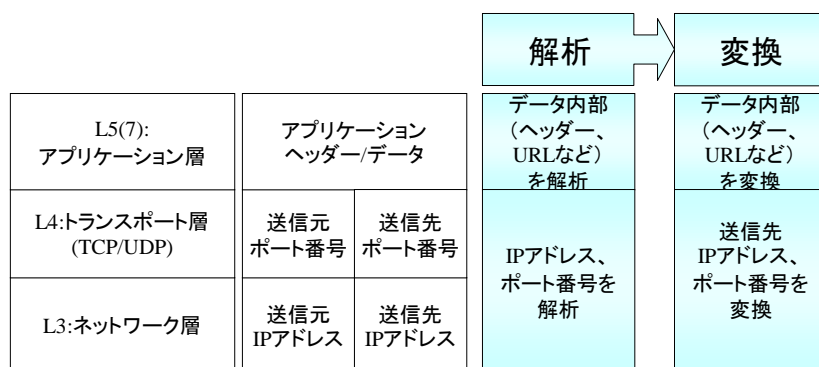
パケット解析と変換機能(2) L4スイッチング

IJ Technology Inc.



パケット解析と変換機能(3) L7スイッチング

IJ Technology Inc.



基本機能解説

IJ Technology Inc.

- パケット解析と変換機能
- 負荷分散アルゴリズム
- セッション管理
- ヘルスチェック
- ロードバランサ自体の冗長化



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

19

負荷分散アルゴリズム

IJ Technology Inc.

- 動的にどのサーバに振り分けるか決定するアルゴリズム
- 一般的なアルゴリズム
 - ラウンドロビン
 - 重み付け
 - 優先順位
 - 接続数
 - 応答時間
 - 複合型
 - HTTPヘッダー



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

20

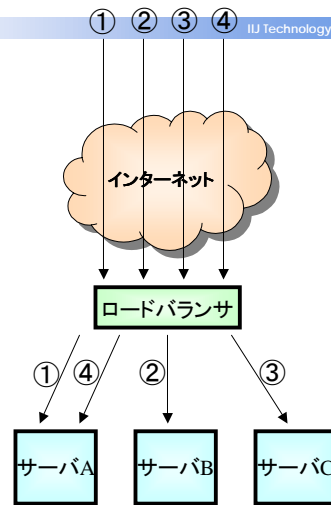
アルゴリズム-ラウンドロビン

IJ Technology Inc.

動作

- クライアントからのアクセスを順番に、サーバに処理を振り分ける。

各サーバに性能差がない場合は、ラウンドロビンで負荷分散を行うことが多い。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

21

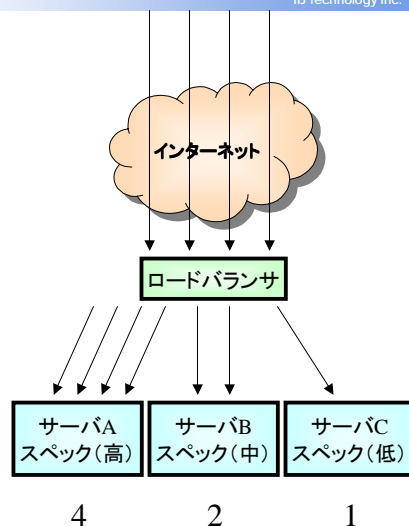
アルゴリズム-重み付け

IJ Technology Inc.

動作

- 各サーバに重み付け (ratio) をつけ、アクセスを振り分ける。

特に、性能差があるサーバを使うときに有効。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

22

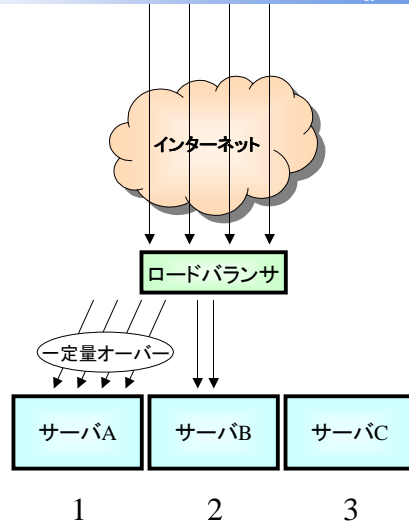
アルゴリズム-優先順位

IJ Technology Inc.

動作

- サーバに優先順位(Priority)をつけ、優先順位の高いサーバのアクセスが一定以上超えた場合、次の優先順位が高いサーバに振り分ける。

プライオリティが低いサーバが負荷が低い時には、違う用途に使用可能。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

23

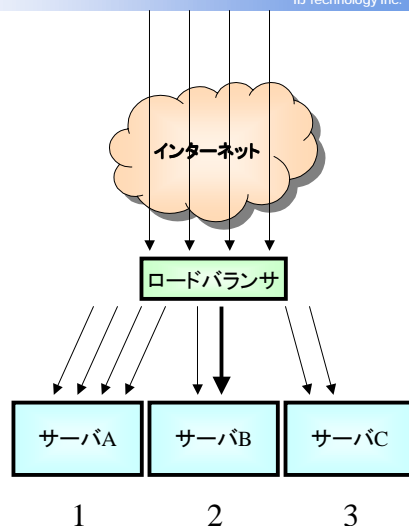
アルゴリズム-接続数

IJ Technology Inc.

動作

- セッション維持数が少ないサーバに振り分ける

セッション維持数



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

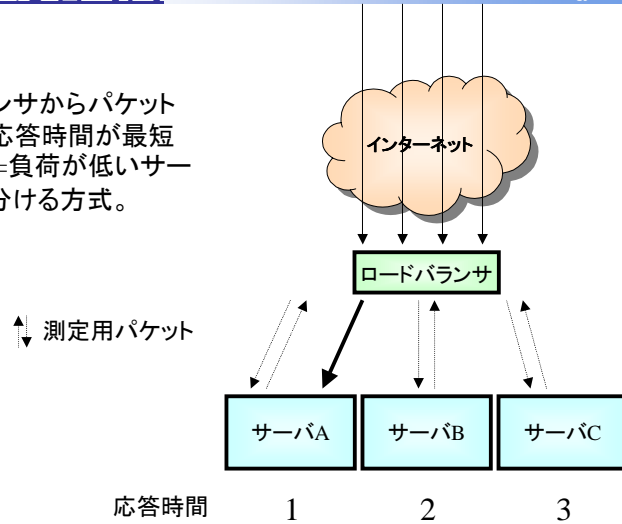
24

アルゴリズム-応答時間

IJ Technology Inc.

動作

- ロードバランサからパケットを送信し、応答時間が最短のサーバ(=負荷が低いサーバ)に振り分ける方式。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

25

アルゴリズム-複合型

IJ Technology Inc.

動作

- 接続数+応答時間
 - 接続数と応答時間から振り分けるサーバを決定する方式。
 - サーバの負荷状況に合わせて動的に振り分けが可能。
- ラウンドロビン+優先順位
 - 複数のサーバをラウンドロビンで負荷分散する。トータルのセッション数が一定量を超えた場合、別のサーバに振られる。
 - “ごめんなさいページ”を表示可能。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

26

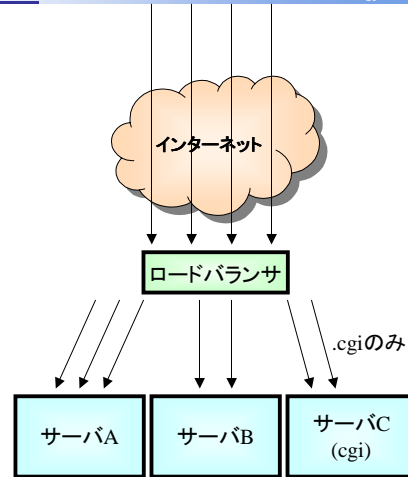
アルゴリズム-HTTPヘッダー

IJ Technology Inc.

• 動作

- L7の負荷分散アルゴリズム。
- HTTPヘッダー、URLを参照し、振り分けるサーバを決定する。
- 拡張子が、“.cgi”のURLが含まれる場合のみcgiサーバにふる。
- User-Agentによる振り分けも可能。

サーバによって動作を変えたいときに使用する。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

27

基本機能解説

IJ Technology Inc.

- パケット解析と変換機能
- 負荷分散アルゴリズム
- セッション管理
- ヘルスチェック
- ロードバランサ自体の冗長化



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

28

セッション管理(Persistence)

IJ Technology Inc.

- 最近のWebサイトでは、ユーザのセッション管理を行うことが多い。
- ロードバランサにて、同一ユーザのアクセスを複数のサーバに振られてしまうと、セッション情報の管理をDBなどにもち、アクセスのたびにDB情報を参照しに行かなければならなくなる。=>DBに負荷が集中し、ボトルネックになる。
- 上記の問題を防ぐために、ロードバランサ側にて、同一ユーザのアクセスは同一サーバに振られるようにする必要がある。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

29

セッション管理-送信元IPアドレス

IJ Technology Inc.

- クライアントの送信元IPアドレスが同一の場合、同一サーバに接続する方法。
- Proxy、FW、NATにより同一ユーザの特定がしにくいいため、割り振りが偏る可能性あり。
- クライアント側のネットワークが、Proxyのロードバランサを行っていて毎回送信元IPアドレスが変わる場合、セッション管理ができなくなる。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

30

セッション管理-COOKIE

IJ Technology Inc.

- HTTPヘッダーのCOOKIEが同一の場合、同一サーバに接続する。
- COOKIEの埋め込み方法
 - ロードバランサ側で、COOKIEにサーバIDを埋め込む。
 - サーバ側にてCOOKIEに特定の文字列を埋め込む。
- HTTPSのセッション管理は、データが暗号化されているため、そのままでは、Layer5以上の情報を利用したセッション管理は難しい。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

31

セッション管理-SSL Session-ID

IJ Technology Inc.

- 接続がSSLの場合、アプリケーションデータは暗号化されているため、送信元IPアドレスか、SSL Session-IDを利用したセッション管理しかできない。
- SSL Session-IDによるセッション管理は、Session-IDが同一な場合、同一サーバに接続する。
- ただし、Internet Explorerを使用するとこの設定は使えない。
 - IEの機能で、デフォルト2分に1回、SSLネゴシエーションを行うため、SSL Session-IDが変わってしまう。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

32

基本機能解説

IJ Technology Inc.

- パケット解析と変換機能
- 負荷分散アルゴリズム
- セッション管理
- ヘルスチェック
- ロードバランサ自体の冗長化



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

33

ヘルスチェック概要

IJ Technology Inc.

- ロードバランサは定期的に、「ヘルスチェック」を行い、サーバが稼動しているか確認をしている。サーバがダウンしたと判断された場合、新しいアクセスはサーバに振られないようになる。
- ヘルスチェックの種類には、以下のものがある。
 - PING監視 (L3の監視)
 - TCP監視 (L4の監視)
 - アプリケーション監視 (L7の監視)
 - 作りこみ



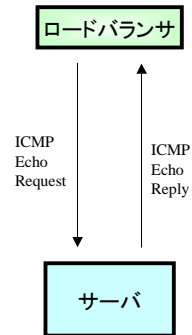
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

34

ヘルスチェック-PING監視

IJ Technology Inc.

- サーバにPINGを行い応答があればサーバが稼動していると判断する。
- ネットワークの到達性しか監視できない。



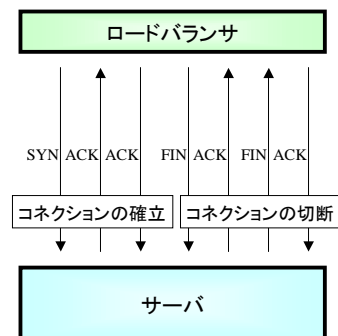
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

35

ヘルスチェック-TCP監視

IJ Technology Inc.

- サーバのサービスを提供しているTCPポートに対して、接続の確認を行う。
- TCP接続確認しか監視できないため、アプリケーションが正常な値を返してきているか分からない。



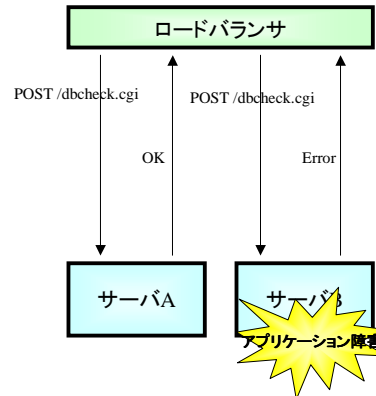
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

36

ヘルスチェック-アプリケーション監視

IJ Technology Inc.

- アプリケーションの動作にあわせた監視を行う。
 - HTTP
 - FTP
 - SMTP
 - POP3



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

37

ヘルスチェック-UDP

IJ Technology Inc.

- UDPポートの監視は、難しい。
 - アプリケーション側で別TCPポートを用意し、そのTCPポートに対して監視を行う。
 - アプリケーション監視、作りこみによる監視を行うしかない。



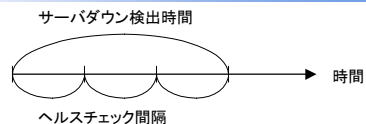
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

38

ヘルスチェックの注意点

IJ Technology Inc.

- ヘルスチェック間隔



サーバダウン検出時間=ヘルスチェック間隔×回数

- ヘルスチェック間隔を短くするとサーバダウン検出時間が長くなる。
 - ヘルスチェックの間隔が短いとサーバ負荷が高くなったとき、ダウンと誤認してしまう。
 - Webサーバの場合、10secx3回、15secx3回くらい。
- アプリケーションログに影響
 - アプリケーションログに、ヘルスチェックのログが残ってしまう。



基本機能解説

IJ Technology Inc.

- パケット解析と変換機能
 - 負荷分散アルゴリズム
 - セッション管理
 - ヘルスチェック
- ロードバランサ自体の冗長化



ロードバランサ自体の冗長化

IJ Technology Inc.

- ロードバランサ自体の冗長化の手法として、以下の2つが挙げられる。
 - VRRP(Virtual Router Redundacy Protocol:RFC2338)を使用した冗長化構成
スイッチタイプのロードバランサに多い。
 - 共有IPアドレス+シリアル接続によるHeart Beat
サーバアプライアンス型のロードバランサに多い。



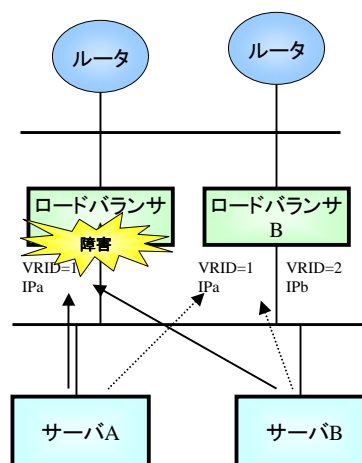
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

41

冗長化(1) VRRP

IJ Technology Inc.

- VRRPを利用した冗長化
 - ロードバランサAから送信されるVRRP Advertisement (広告)パケットが障害により、送信不可になる。
 - ロードバランサBが、ロードバランサAのIP、MACを引き継ぐ。
 - 復旧後、プライオリティが高いVRRP Advertisement (広告)パケットがロードバランサAから送信されるようになるため、もどに戻る。



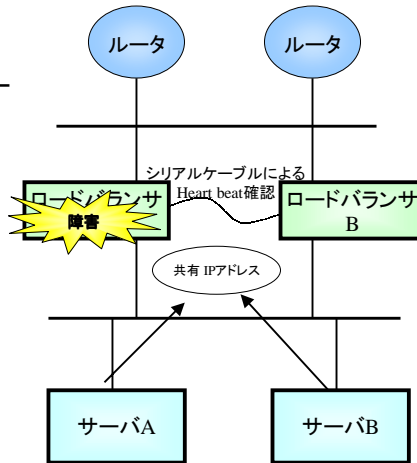
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

42

冗長化(2) 共有IPアドレス+シリアル

IJ Technology Inc.

- 共有IPアドレス+シリアルケーブルによるHeart Beat
 - 通常、共有IPアドレスは、ロードバランサAにて立ち上げている。
 - ロードバランサA障害により、シリアルケーブル経由のHeart Beat確認が失敗する。
 - ロードバランサBは、共有IPアドレスをアップする。
 - ロードバランサ復旧後、手動にてもとにもどす。



IJ Technology Inc.

システム構築編



構築編

IJ Technology Inc.

➤ ロードバランサアーキテクチャの違いとシステム構成

- 事例
 - Webサイト
 - FWロードバランス
- その他の負荷分散
 - 侵入検知システム (IDS: Intrusion Detection System) の負荷分散
 - 広域負荷分散



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

45

ロードバランサのアーキテクチャ種類

IJ Technology Inc.

- サーバプライアンス型
 - 専用サーバにロードバランサソフトを導入した製品。
 - スイッチ型
 - L2スイッチから派生した、専用アーキテクチャ。
- ロードバランサを利用してシステム構築をする上で、どのアーキテクチャを使用するかが重要なポイントである。



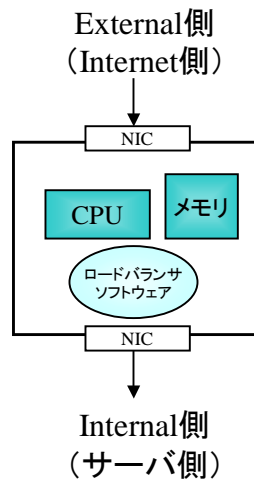
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

46

サーバプライアンス型

IJ Technology Inc.

- PCサーバなどをベースにしたアーキテクチャ
- UNIX上にロードバランサアプリケーションが動作している。
- External側、Internal側とポートが分かれている。
- CPU処理速度、メモリ搭載量、NICの種類がパフォーマンスに影響。



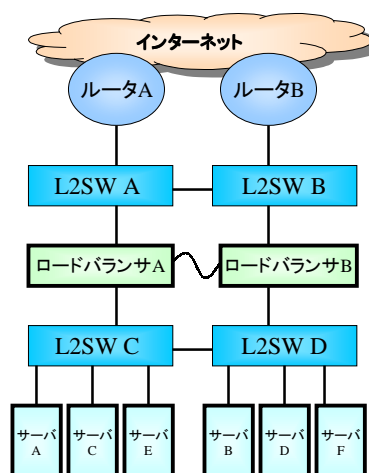
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

47

サーバプライアンス型の冗長化構成

IJ Technology Inc.

- ルータ、スイッチ、ロードバランサは、2台1組で構成。
- ルータは、HSRP(もしくは、VRRP)にてActive-Standby構成。
- ロードバランサは、Active-Standby構成。
- ロードバランサ配下のスイッチに、サーバを接続。

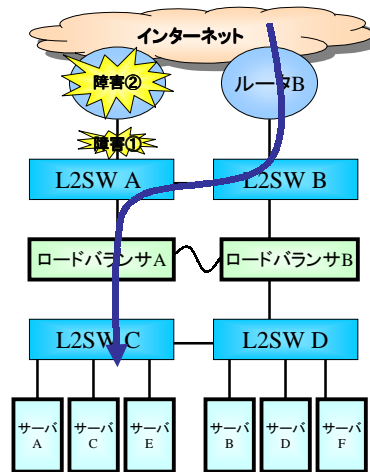


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

48

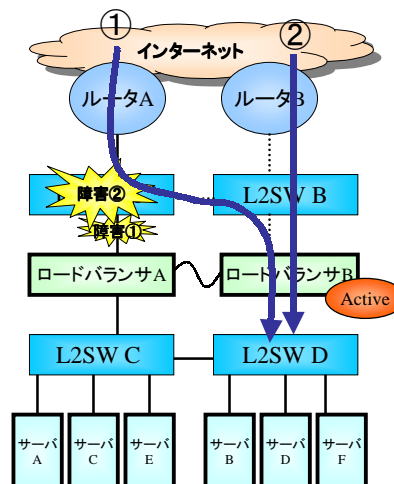
サーバプライアンス型の冗長化構成-障害回避

- ルータの障害
 - ① ルータ、スイッチ間のリンク障害
 - ② ルータ障害
- ロードバランサに影響なし。



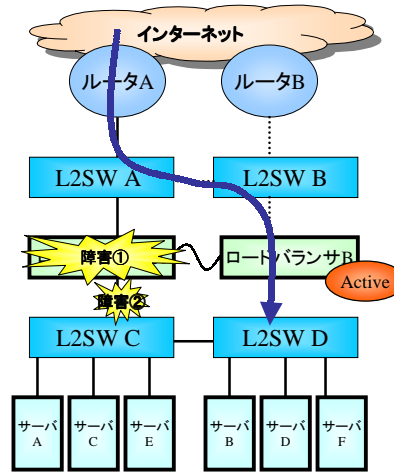
サーバプライアンス型の冗長化構成-障害回避

- スイッチ(L2SW A,B)の障害
 - ① リンク障害
 - ② スイッチ(L2SW A)障害
- ロードバランサのFailOver発生。
(ロードバランサBがActiveになる。)



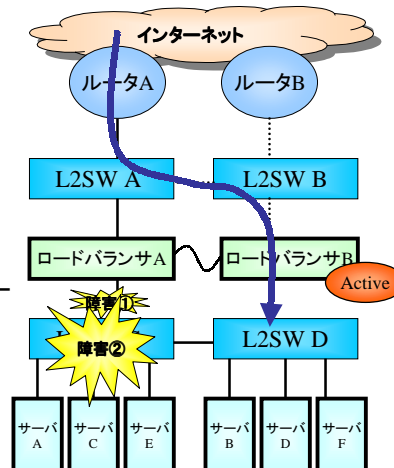
サーバプライアンス型の冗長化構成-障害回避

- ロードバランサの障害
 - ① ロードバランサA障害
 - ② ロードバランサ-スイッチ間のリンク障害
- ロードバランサのFailOver発生。
(ロードバランサBがActiveになる。)



サーバプライアンス型の冗長化構成-障害回避

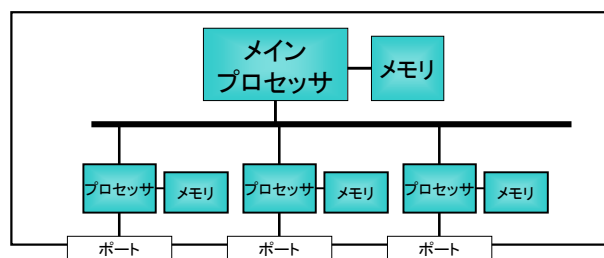
- スイッチ(L2SW C,D)の障害
 - ① リンク障害
 - ② スイッチ(L2SW A)障害
- ロードバランサのFailOver発生。
(ロードバランサBがActiveになる。)
- ②スイッチ障害のときは、サーバA,C,Eへの通信が途絶え、サービス可能なサーバ台数が半分になる。



スイッチ型

IJ Technology Inc.

- 専用ハードウェア(ASIC)
- 1~2ポート単位にプロセッサとメモリを搭載しているモデルが多い。



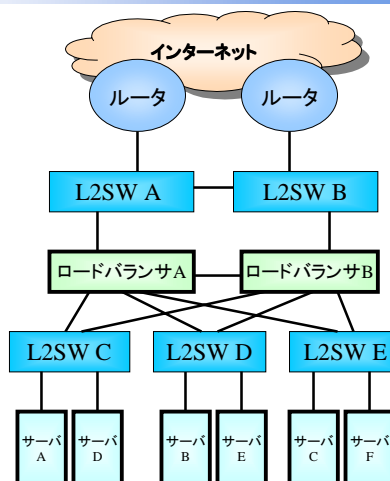
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

53

スイッチ型の冗長化構成

IJ Technology Inc.

- ポート単位でセッション数などの制限があるため、必要に応じて、複数ポートを使用する設計にする。
- スイッチ同士の接続となるため、STP (Spanning Tree Protocol) を動作させる必要あり。



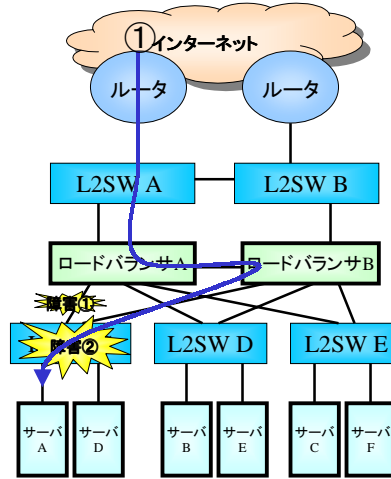
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

54

スイッチ型の冗長化構成-障害回避

IJ Technology Inc.

- スイッチ(C,D,E)障害
 - ① リンク障害
 - ② スイッチ(L2SW C)障害



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

55

サーバプライアンス型 vs スイッチ型

IJ Technology Inc.

- サーバプライアンス型の方が、構成が簡潔で運用しやすい。
 - ロードバランサの冗長化なし、サーバ台数が少ない場合は、ロードバランサに直接サーバを接続できるスイッチ型の方が余分なL2スイッチがいない。
 - ストリーミングなど、少コネクションで大トラフィックの場合、スイッチ型のほうが有利とされているが、サーバプライアンス型のCPUパワーがあがってきたため、ほとんど変わらない。
 - 最近出たロードバランサが一番速いのがあたりまえ。
- 結局、目的、用途に合わせて“ケースバイケース”で選定すること。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

56

構築編

IJ Technology Inc.

- ロードバランサアーキテクチャの違いとシステム構成

- 事例

- Webサイト
 - FWロードバランス

- その他の負荷分散

- 侵入検知システム (IDS: Intrusion Detection System) の負荷分散
- 広域負荷分散



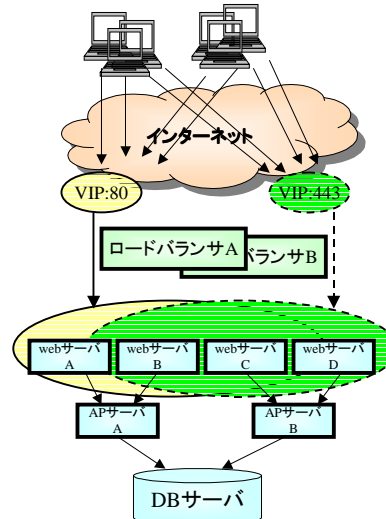
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

57

Webサイト: 一般的なWebシステム

IJ Technology Inc.

- ロードバランサの標準的な機能にて実現。
- ヘルスチェックの注意点
 - 三層構造 (Web-AP-DB) となっているときは、Webサーバだけが対象となるヘルスチェックだけでは不十分。
 - APサーバ、DBサーバと連携していることを確認する必要がある。
 - APサーバ、DBサーバと通信した結果がでる動的ページを生成し、内容を確認できるヘルスチェックを行うこと。



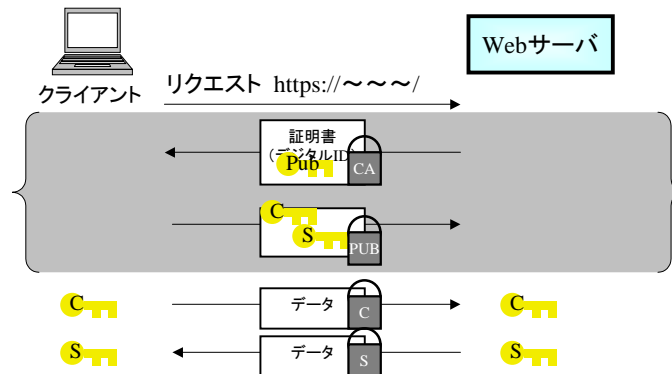
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

58

Webサイト:SSLセッション維持の問題(1)

IJ Technology Inc.

- ひとつのクライアントからのSSL(HTTPSなど)の通信が、複数のサーバに分散されてしまうと、振られるサーバが変わるたびに、SSLネゴシエーションが発生してしまう。



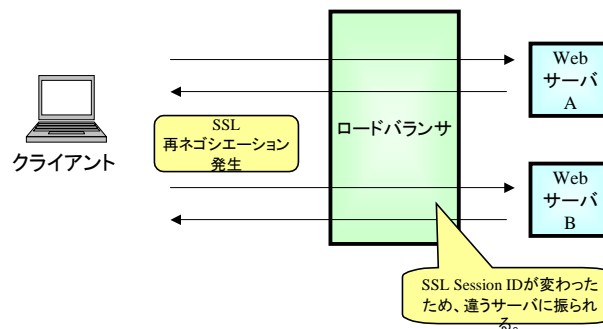
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

59

Webサイト:SSLセッション維持の問題(2)

IJ Technology Inc.

- SSLネゴシエーション時に付けられるSSL Session IDを利用してセッション維持を行うと、再ネゴシエーションが発生した場合、SSL Session IDが変わってしまい、アプリケーション側のセッション情報が失われる。



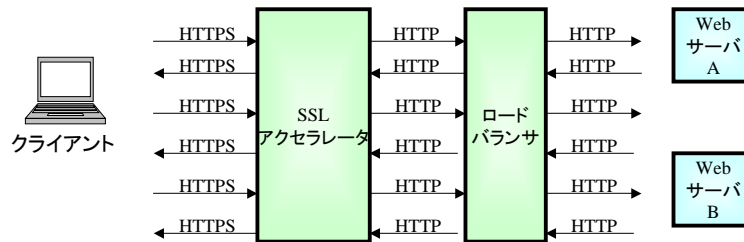
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

60

Webサイト:SSLセッション維持の問題(3)

IJ Technology Inc.

- 解決するには、
- SSLアクセラレータを入れる。
 - ブラウザ-SSLアクセラレータ間でのみSSL通信を行うため、Webサーバが変わったために起こるSSL再ネゴシエーションは、発生しない。
 - ロードバランサには、暗号化を解いた状態(HTTP)で通信されるため、アプリケーションに合ったセッション維持方法を選択できる。
- SSLアクセラレータ付のロードバランサもある。



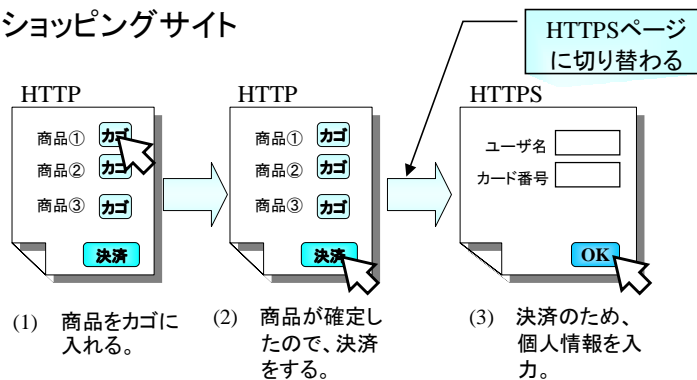
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

61

Webサイト:HTTP、HTTPSを利用するサイト(1)

IJ Technology Inc.

- 問題
 - HTTPページからHTTPSページへ変わったときのセッション管理
- 例)ショッピングサイト

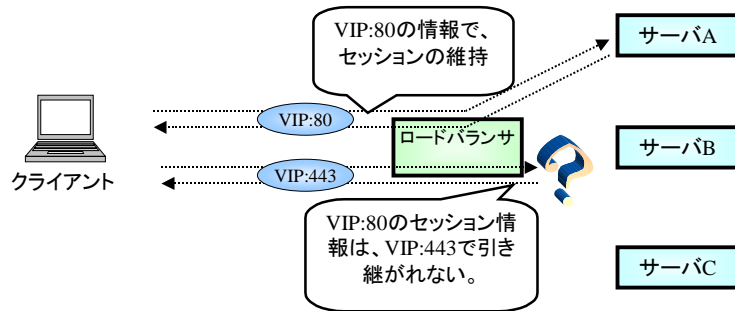


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

62

Webサイト: HTTP、HTTPSを利用するサイト(2)

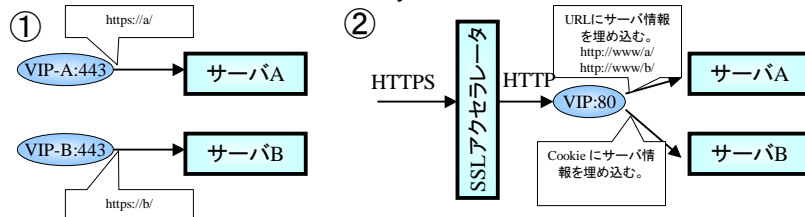
- ほとんどのロードバランサは、VIP:PORTの組でセッション情報をもっている。



Webサイト: HTTP、HTTPSを利用するサイト(3)

解決策

- 別のVIP:PORT同士でセッション情報の共有化が行えるロードバランサを使用する。
- サイトの作り方を工夫する。
HTTPSに切り替わるリンクに細工をする。
 - ① 各サーバに対応したVIPを定義する方法
 - ② Cookie、URLにサーバのIDを埋め込み、SSLアクセラレータで暗号化を解いたあとLayer7のセッション管理を行う。



Webサイト: HTTP、HTTPSを利用するサイト(4) IJ Technology Inc.

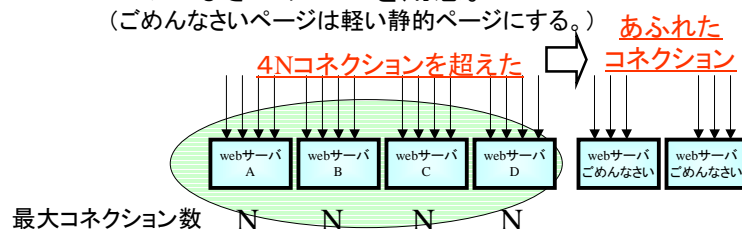
- 究極的な解決策

- Webアプリケーションのつくりで、サーバに依存したセッション管理を止める。
- 最近のAPサーバは、APサーバ同士でセッション情報のやり取りができるため、個々のWebサーバ、APサーバに依存しないシステムができる。



Webサイト: サーバ過負荷時の動作 IJ Technology Inc.

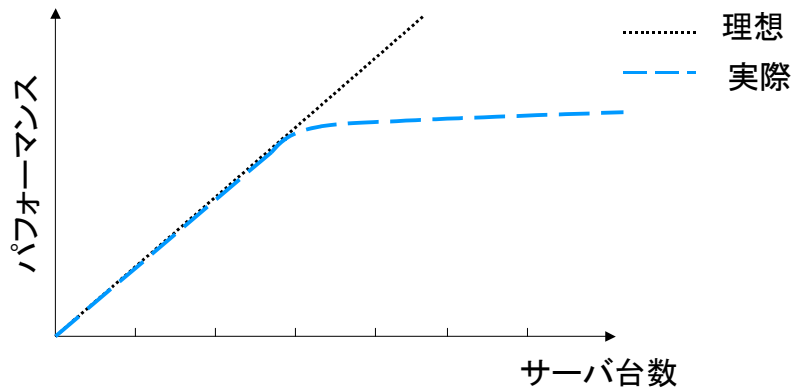
- サーバが過負荷状態(CPU使用率100%、メモリ不足、I/Oなど)におちいると、MAXのパフォーマンスが出ない。不安定な状態になる。
- 過負荷になったときの対応をあらかじめ準備しておく。
 - ⇒ サーバの最大コネクション数を制限
 - ⇒ ごめんなさいサーバを用意。
(ごめんなさいページは軽い静的ページにする。)



Webサイト:サーバ増設による落とし穴(1)

IJ Technology Inc.

- ロードバランサに頼って、Webサーバを増設すればシステム全体のパフォーマンスがあがるというわけではない。



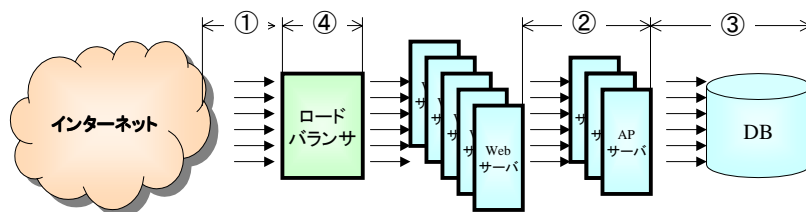
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

67

Webサイト:サーバ増設による落とし穴(2)

IJ Technology Inc.

- 考えられる要因
 - ① ネットワークのボトルネック
 - ② APサーバのボトルネック
 - ③ DBサーバのボトルネック
 - ④ アーキテクチャの問題
 - ⑤ ロードバランサ自体の負荷



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

68

サイト全体のパフォーマンスを向上させる指針 IJ Technology Inc.

• 解決策

- ① ネットワーク
 - 増速するしかない
- ② APサーバ
 - CPU、メモリの追加。上記機種にアップグレード。
 - APサーバ台数を増やす。
- ③ DBサーバ
 - CPU、メモリの追加。上記機種にアップグレード。
 - DBサーバを用途によって、分ける。
- ④ アーキテクチャの問題
 - WebサーバとDBサーバの二層構造の場合、Webサーバ、APサーバ、DBサーバの三層構造にしてみる。
 - Web、cgiサーバを兼用している場合、cgiサーバと静的コンテンツサーバを分けてみる。Cacheサーバの導入を検討する。



サイト全体のパフォーマンスを向上させる指針 IJ Technology Inc.

• 解決策

- ⑤ ロードバランサ
 - ロードバランサ自体の負荷の軽減
 - Layer7スイッチングは遅いため、やめてみる。
 - なるべく処理がかからないヘルスチェックに変更する。
 - 最大セッション数のボトルネックの場合、スイッチ型の場合、ポートを分ける。サーバアプライアンス型の場合、メモリ増設もしくは上位機種にアップグレード。
 - おもいっきり、メーカーを変えてみる。



構築編

IJ Technology Inc.

- ロードバランサアーキテクチャの違いとシステム構成

- 事例

- Webサイト
- FWロードバランス

- その他の負荷分散

- 侵入検知システム (IDS: Intrusion Detection System) の負荷分散
- 広域負荷分散



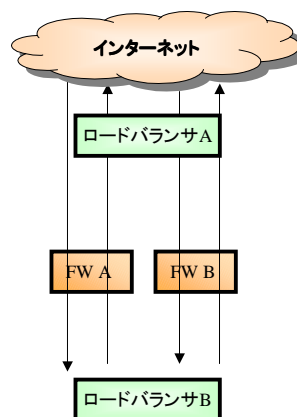
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

71

ファイアウォールの負荷分散

IJ Technology Inc.

- ロードバランサでファイアウォールをはさむ。(サンドイッチ構成)
- 行きと帰りのパケットが同じFWを通らなければならない。
- この構成で、FWの負荷分散をするときは、FWでアドレス変換 (NAT) は行わない。



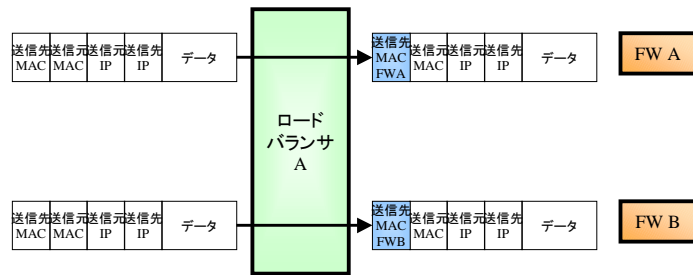
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

72

ファイアウォール負荷分散時の動作(1)

IJ Technology Inc.

- ロードバランサAは、透過(Transparent)モード。
 - アドレス変換、ポート変換を行わない。送信先MACアドレスのみを変更。



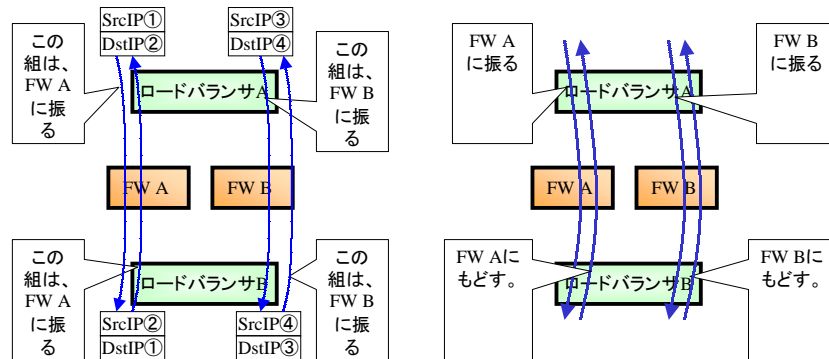
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

73

ファイアウォール負荷分散時の動作(2)

IJ Technology Inc.

- 行きと帰りのパケットが同じFWを通るようにするには、
 - HASH機能
 - SrcIPアドレス、DstIPアドレスの組で通るFWを決める。
 - LastHop機能
 - 送られてきたFWに返す。



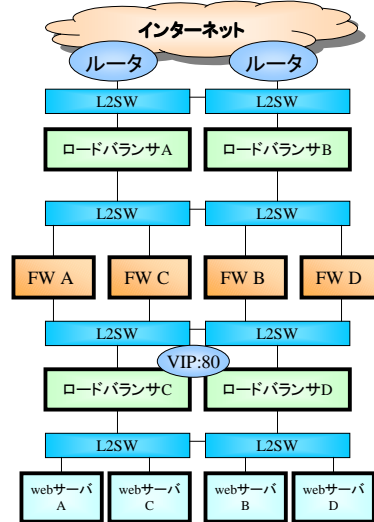
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

74

FWを入れた冗長化構成

IJ Technology Inc.

- FW配下のロードバランサは、Webサーバの負荷分散も行う。



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

75

構築編

IJ Technology Inc.

- ロードバランサアーキテクチャの違いとシステム構成
- 事例
 - Webサイト
 - FWロードバランス
- その他の負荷分散
 - 侵入検知システム (IDS: Intrusion Detection System) の負荷分散
 - 広域負荷分散



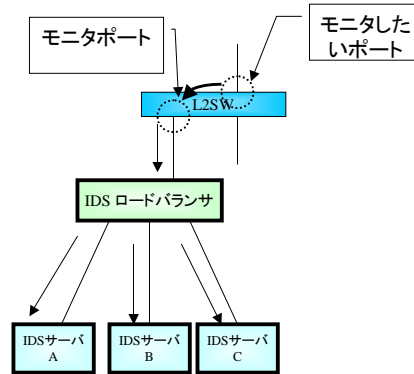
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

76

その他の負荷分散装置-IDS

IJ Technology Inc.

- 現状の侵入検知システム (Intrusion Detection System) システムは、50Mbps以上のトラフィックの場合、パケットをこぼしてしまうため、それを防ぐため、IDSの負荷分散をする方法がある。



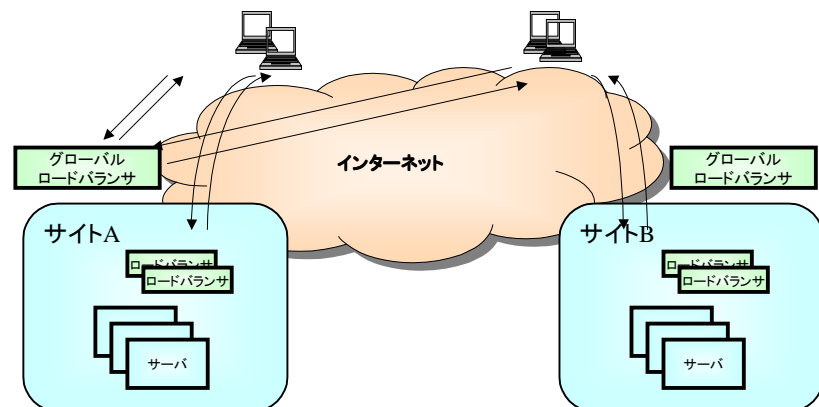
Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

77

その他の負荷分散装置-広域負荷分散

IJ Technology Inc.

- サイト(データセンター)自体の負荷分散。
- グローバルロードバランス



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

78

最後に、、、

IJ Technology Inc.

- 今後のロードバランサの展開
 - システム構築に欠かせない重要な機器になった。
 - いままでのロードバランサのキーワードは、“スケーラビリティ”と“アベイラビリティ”。これからは、“セキュリティ”。
 - FWと連携してセッション管理を行う。
 - ロードバランサ自体に、FWが組み込まれる。

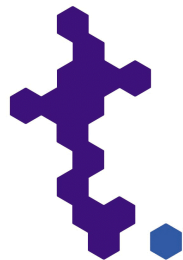


Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

79

ありがとうございました。

IJ Technology Inc.



IJ Technology

Network
Initiative



Internet Week 2001.
Copyright © 2001 IJ Technology Inc., All Rights Reserved.

80