

三菱デジタルサイネージソリューション  
MEDIAWAYを支える  
高速配信技術

三菱電機(株)  
情報技術総合研究所  
吉田 浩

三菱電機株式会社

# 1. MEDIAWAYの紹介

## MEDIAWAYの特長

### ① スケールフリー配信

多数の端末へ短時間でコンテンツ配信可能

### ② ハイブリッド配信

蓄積型配信とストリーム配信両方に対応

### ③ 高機能描画エンジン

広告用途を想定したコマ落ちのないスムーズな表示  
多彩な表示効果、画面レイアウト

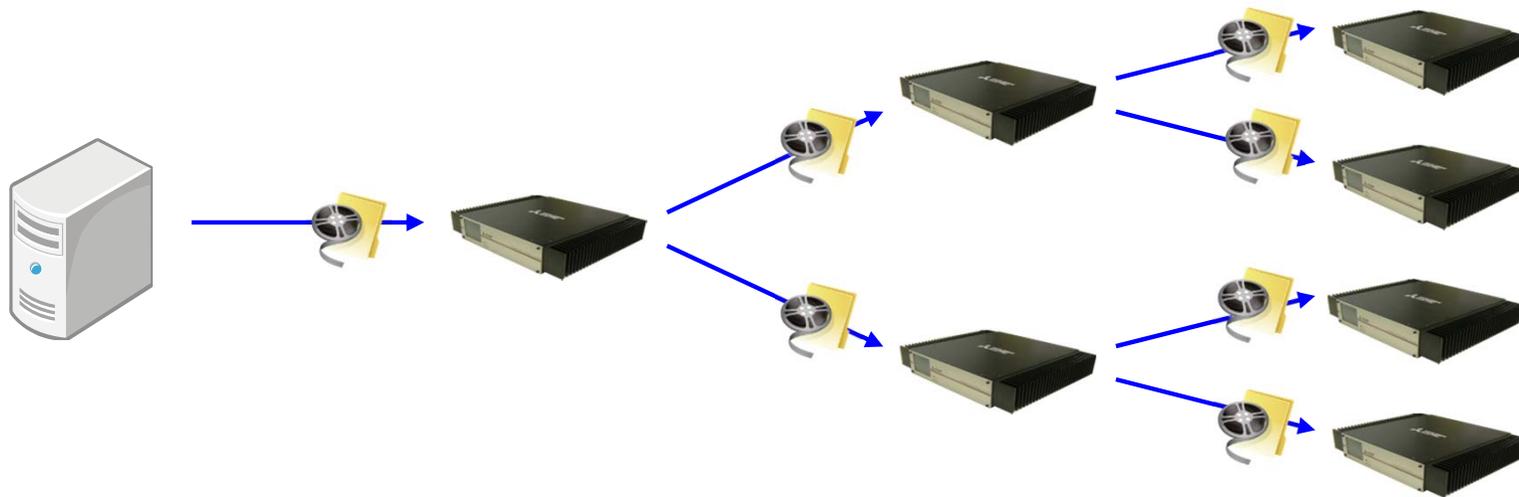
### ④ マルチディスプレイ対応

H/Wを追加することなく複数プレーヤを同期制御し、複数のディスプレイを一つの大画面ディスプレイとして表示可能

# 1. MEDIAWAYの紹介

## スケールフリー配信

コンテンツ受信済みのプレーヤが、コンテンツ未受信のプレーヤへバケツリレーのように再配信する配信方式



ネットワーク全域を効率的に利用して、短時間でコンテンツを配信することが可能

プレーヤ100台の場合、配信時間は通常配信の1/15

(ファイルサイズ、配信プレーヤ数、ネットワーク帯域など諸条件による)

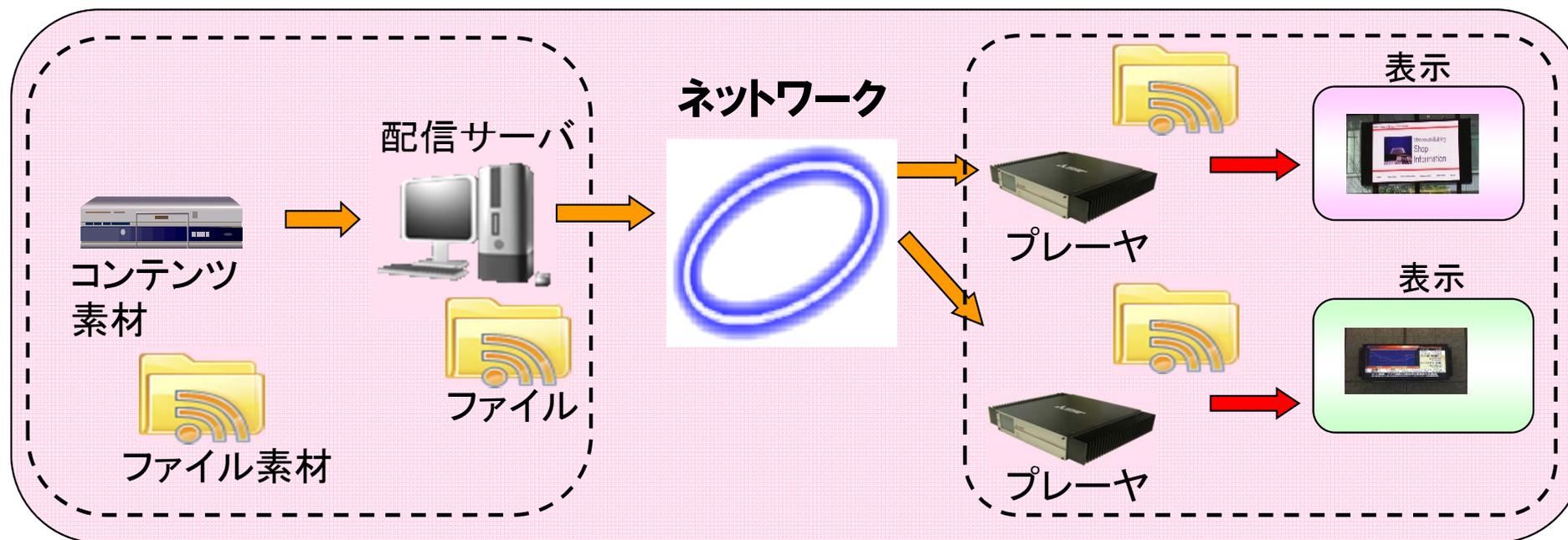
# 1. MEDIAWAYの紹介

## ハイブリッド配信 — 蓄積型配信

コンテンツ素材をファイル化し、表示端末へ配信し蓄積させておいて、必要なタイミングで表示させる方法

プレーヤに蓄積された素材を表示するため、ネットワーク障害の影響を受けにくい

広告表示等の予め決まったスケジュールで表示する用途に適する



# 1. MEDIAWAYの紹介

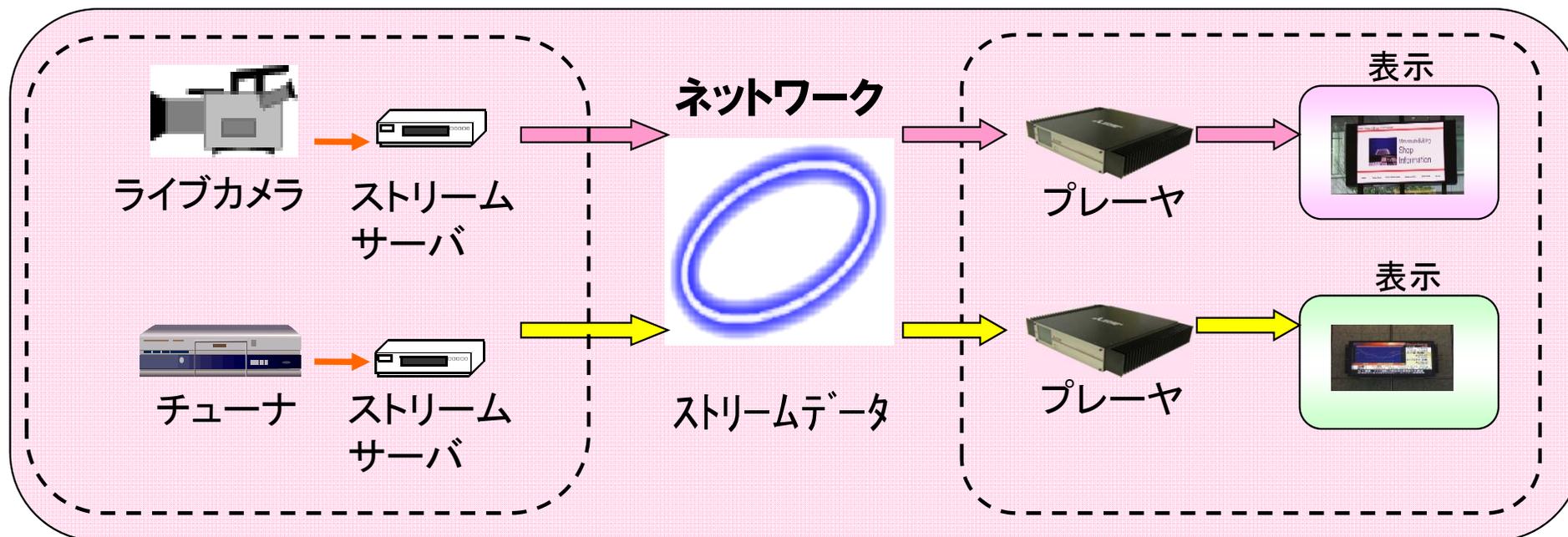
## ハイブリッド配信 — ストリーム配信

カメラの映像や、チューナ映像をストリームデータにエンコードし、マルチキャスト通信でプレーヤにリアルタイム配信する方法

広帯域ネットワークが必要でネットワーク障害の影響を受けやすい

ニュース放映やイベント実況などリアルタイム性が要求される用途に適する

災害時のNHK等緊急情報放映に使用可能

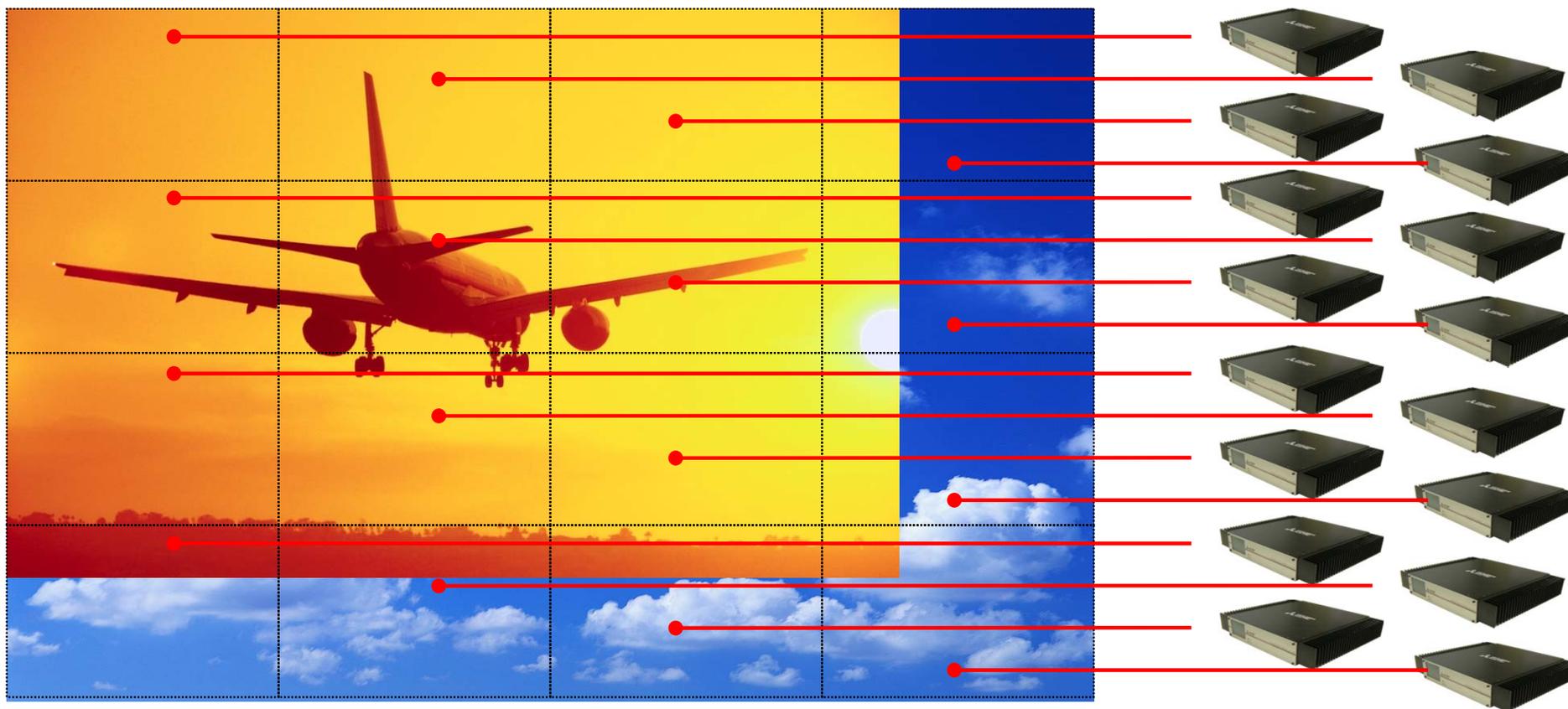


# 1. MEDIAWAYの紹介

## マルチディスプレイ対応・表示

各プレーヤが、ディスプレイ配置に応じて、抜き出したコンテンツを表示する

仮想的な一つの大画面ディスプレイとして表示可能



## 高機能描画エンジン

素材動画・静止画デコード



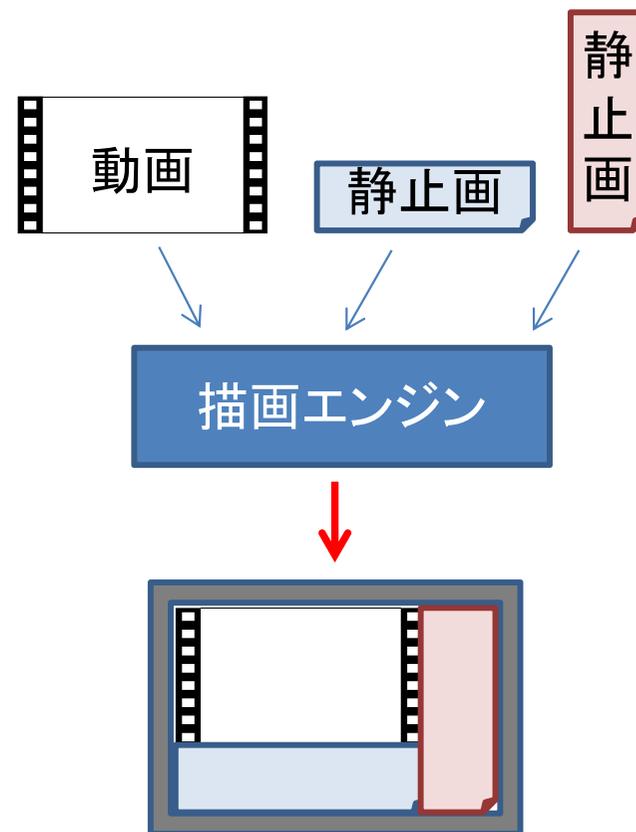
拡大縮小・合成



出力

全フレームの描画演算処理を行い  
出力映像を完全管理するため

- ・フレームずれがなくスムーズ
- ・表示コンテンツ間に余計な黒フレーム  
等が入らない



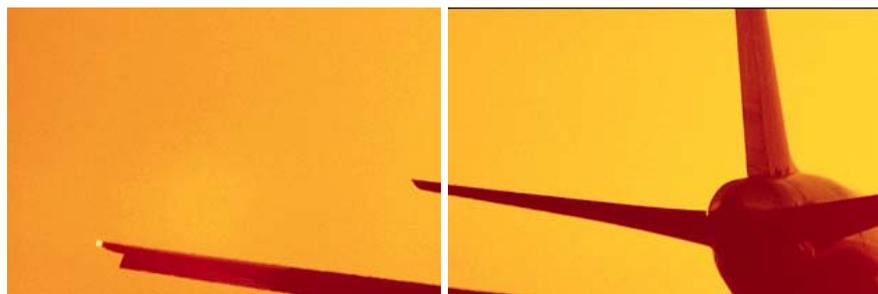
← 広告用途で重要

## マルチディスプレイ対応・同期

マルチディスプレイで動画を表示する場合、表示タイミングを高精度で同期させる必要がある



プレーヤの描画エンジンソフトウェアで、表示タイミングを時刻に高精度同期させる機能を開発した



# 1. MEDIAWAYの紹介

## マルチディスプレイ対応・編集

単面モニタと同等の簡単操作で番組編集が可能



エンテツウインドウ  
 レイアウト | 切替効果 | 切替種別 | 動画 | 静止画 | テロップ | ストリーム

デフォルトパターン  
 パターン  
 縦単面  
 横単面  
 横4面マルチ  
 横8面マルチ  
 横12面マルチ  
 横16面マルチ  
 横27面マルチ

レイアウト1 | レイアウト2

メインエリア | 動画 | 静止画 | ストリーム専用エリア  
 サブエリア1 | 未使用エリア  
 サブエリア2 | 未使用エリア  
 サブエリア3 | 音声専用エリア

**単面モニタと同様に1つのレイアウトパターンで表現**

番組編集  
 参照元名 | 16面マルチ番組  
 番組名 | 16面マルチ番組  
 コメント | Web, 外部制御あり

単面  マルチ  16面  
 通常番組  時間枠固定  繰返番組  
 番組時間枠 | 0:05:35 | 残時間 | -00:03:45  
 サムネイル表示  名称表示

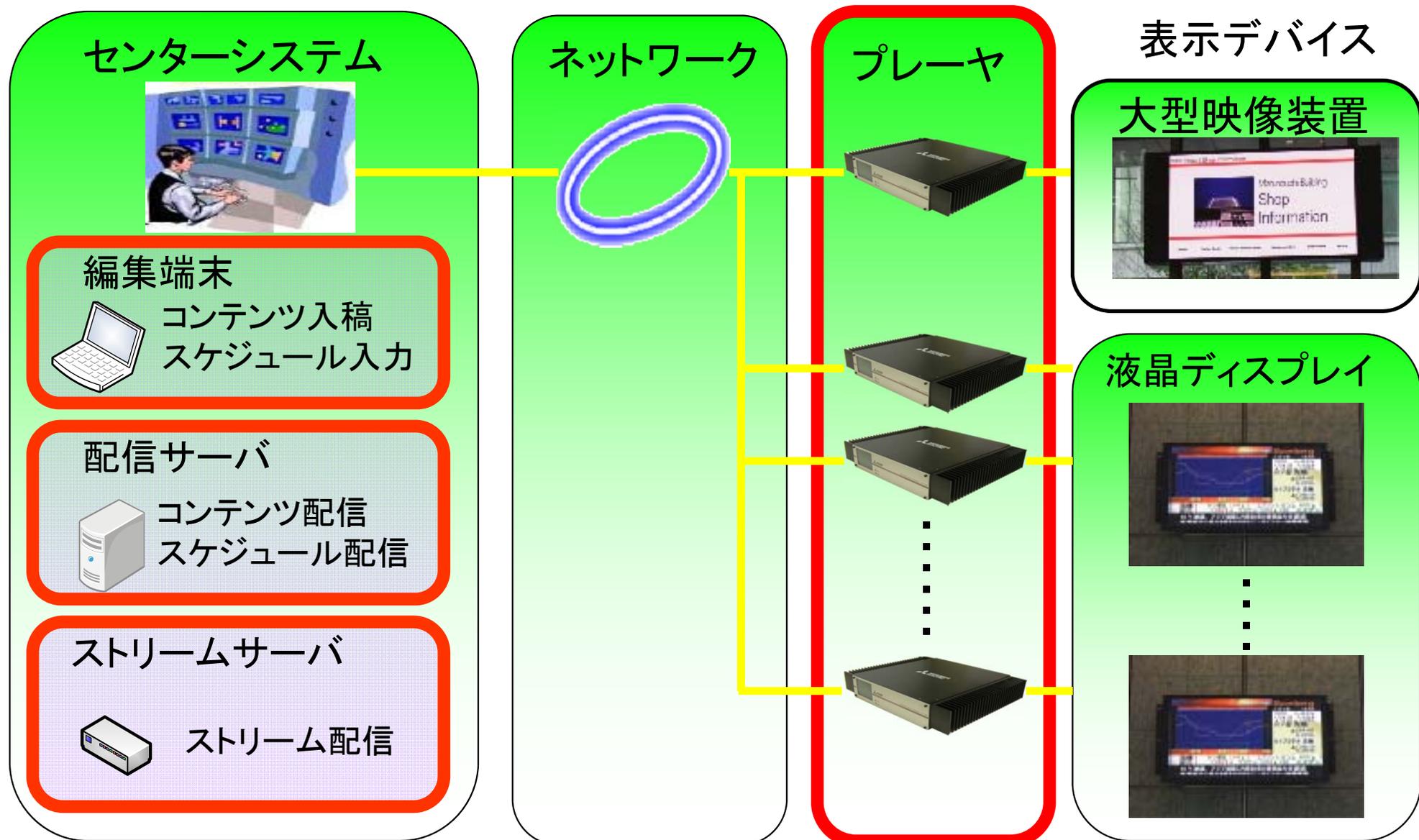
順番	放映時刻	レイアウト	切替効果	切替種別	MAIN1	MAIN2	MAIN3	MAIN4	SUB1	SUB2	音声
1	00:00:00	[16面マルチ]	[効果]	CM	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	世界の挨拶 (日, 英, 中, 韓)	世界の挨拶 (日, 英, 中, 韓)	MAIN3
2	00:03:00	[16面マルチ]	[効果]	CM	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	世界の挨拶 (日, 英, 中, 韓)	MAIN1
3	00:04:00	[16面マルチ]	[効果]	CM	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	[映像]	

# 1. MEDIAWAYの紹介

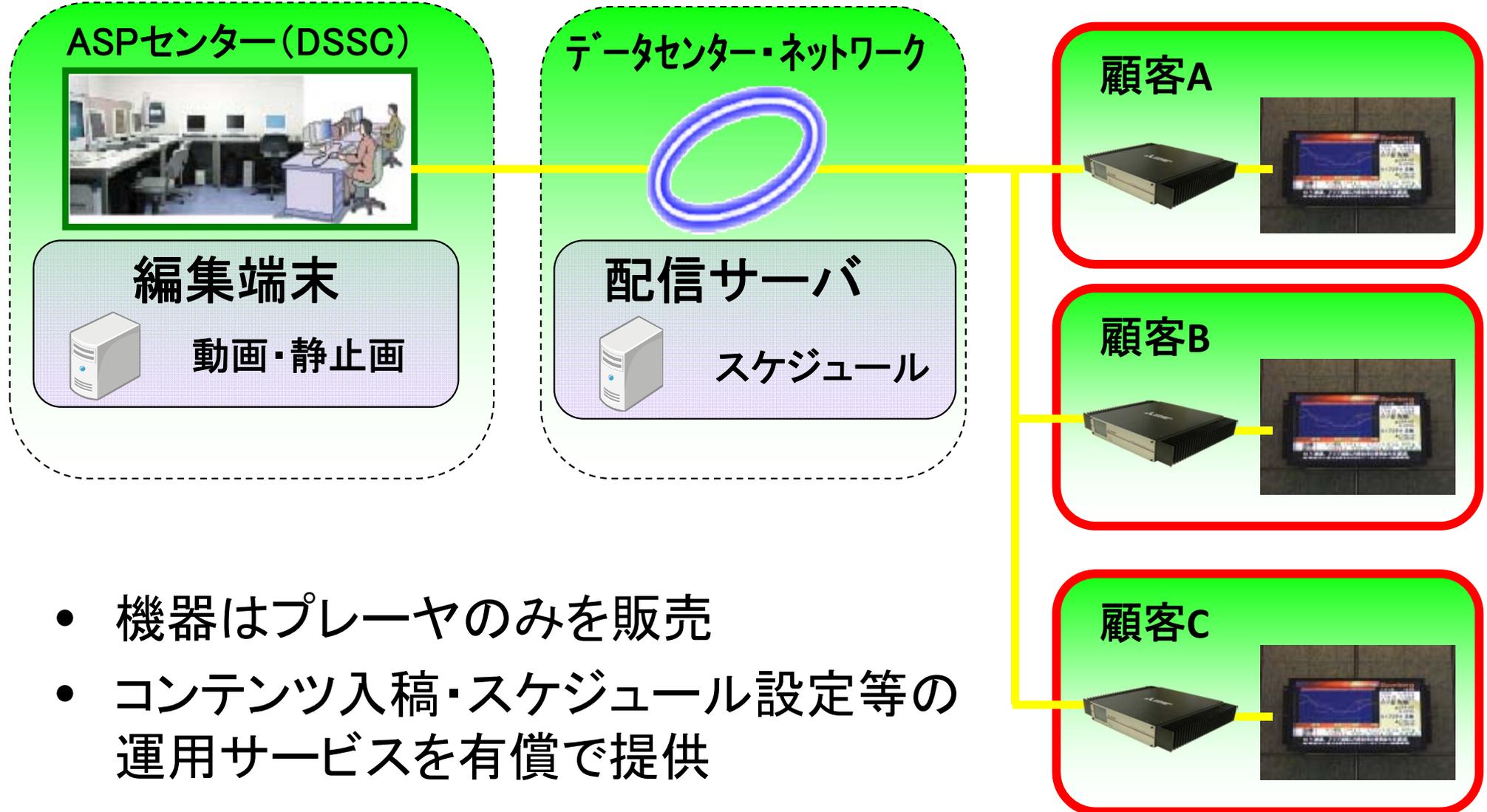
- その他の機能

- 外部機器制御  
プレーヤからディスプレイ電源ON/OFFやスイッチャ制御等が可能
- Web入稿  
Webブラウザを使用し、インターネット経由でコンテンツ入稿や簡易スケジュール登録が可能
- オフラインアーカイブ  
USBメモリを用いて、ネットワーク接続なしでプレーヤへコンテンツ配信が可能
- プル型配信  
IPアドレスが固定でない環境(安価なインターネット接続契約等)でも運用可能

## システム構成(通常)



## システム構成 (ASP)



- 機器はプレーヤのみを販売
- コンテンツ入稿・スケジュール設定等の運用サービスを有償で提供

## 2. 配信方式の種類

- ★配信方式は着目点によって分類方法が異なる
  - ①サーバ対端末の通信(接続)レベルでの分類  
1対1配信、1対N配信、**P2P (PeerToPeer) 配信**
  - ②送信方法、受信方法による分類  
ストリーム配信、**蓄積配信(ダウンロード)**
  - ③配信の主導権(きっかけ)による分類  
→ 蓄積配信に対する再分類  
**Push配信: サーバの都合で配信**  
**Pull配信: 端末の都合で配信(ダウンロード)**

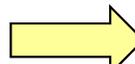
### 3. 分散集配信技術

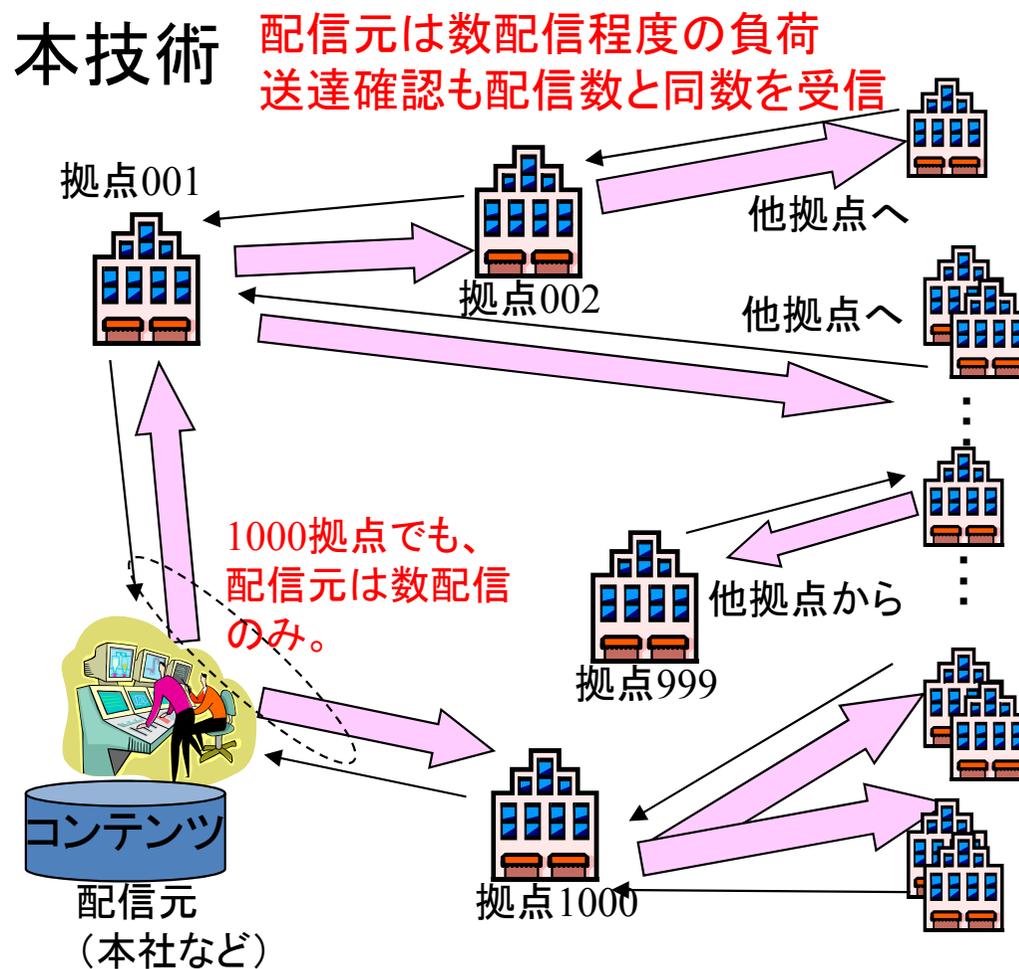
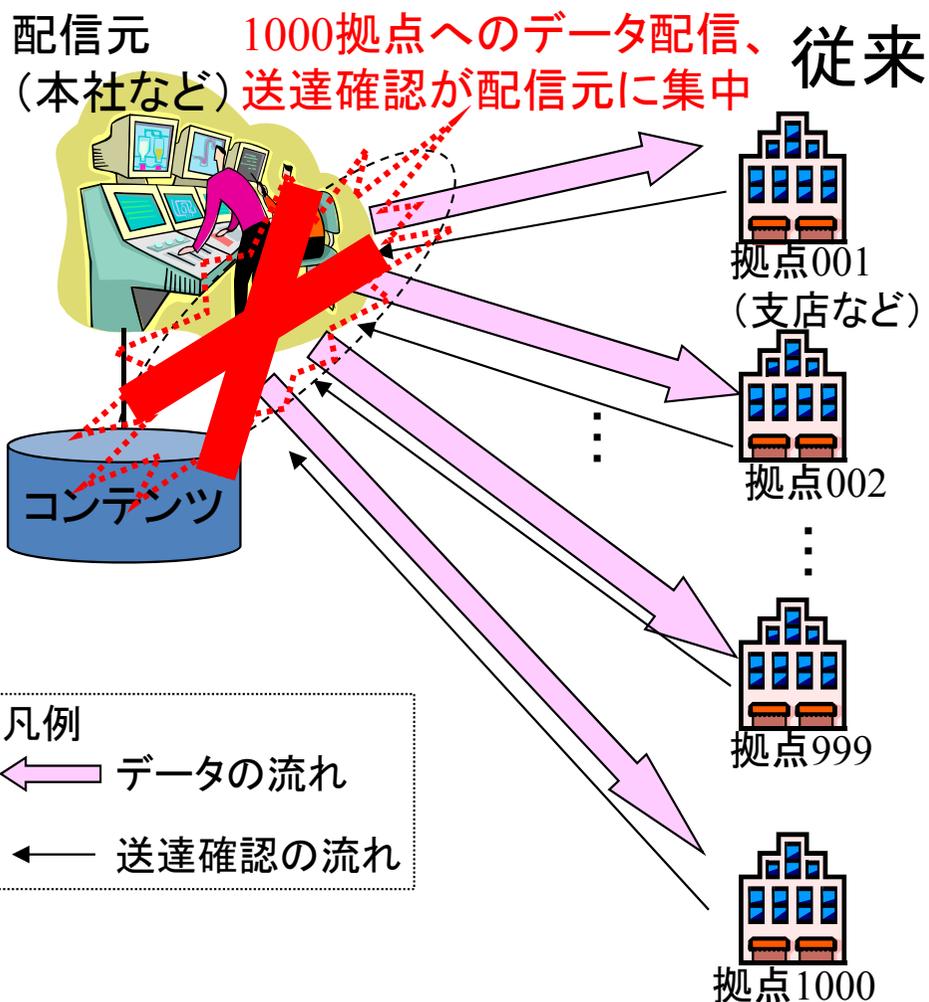
#### 分散集配信技術の概要

- 端末から端末へ配信する当社独自方式  
    ➔ スケールフリー配信として製品適用
- カテゴリとしてはP2P配信、かつ蓄積配信、  
    かつPush配信に分類
- サーバ負荷、ネットワーク負荷を端末や  
    ネットワーク機器へ分散
- 端末数が多いほど効果が顕著
- サーバ、端末ともS/Wは同じ
- 端末から情報を集める集信にも応用可能

### 3. 分散集配信技術

- 配信元は高性能サーバ、広帯域ネットワークなど高コスト
- 受信拠点(端末数)の増加に伴い、センタ設備増強が必要


低負荷、低コストなコンテンツ配信方式の必要性



### 3. 分散集配信技術

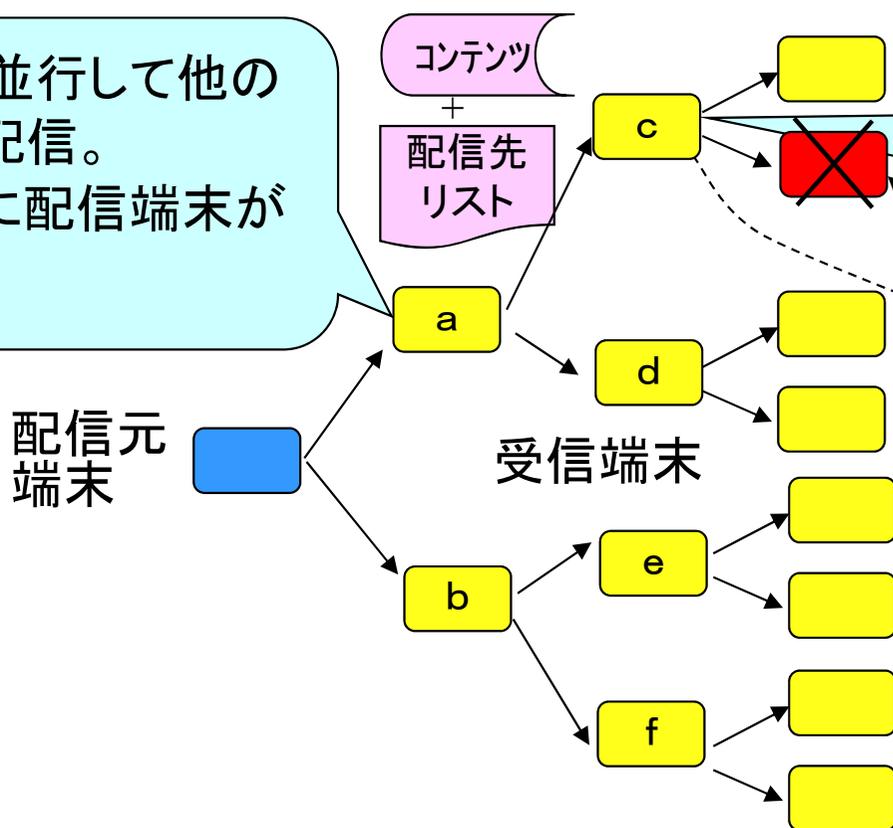
#### ■ 目的

多地点へのコンテンツ配信において、センタの配信負荷を軽減

#### ■ 特長

- 任意の端末が配信端末になり、階層的に配信する分散型配信
- 受信端末の障害を検知し、配信先を変更
- コンテンツの配信範囲を制限し、端末の受信状況を把握

(1) 配信元と並行して他の受信端末へ配信。  
等比数列的に配信端末が増加



(2) 配信先端末の状態から配信先を動的再決定、障害端末を自動回避

障害発生端末

新たな配信先の  
受信端末

$$\text{全端末数} = (n+1)^r$$

n: 受信端末の同時配信数

r: 配信階層数

例: n=3、5階層のとき、  
1024端末へ配信可能

### 3. 分散集配信技術

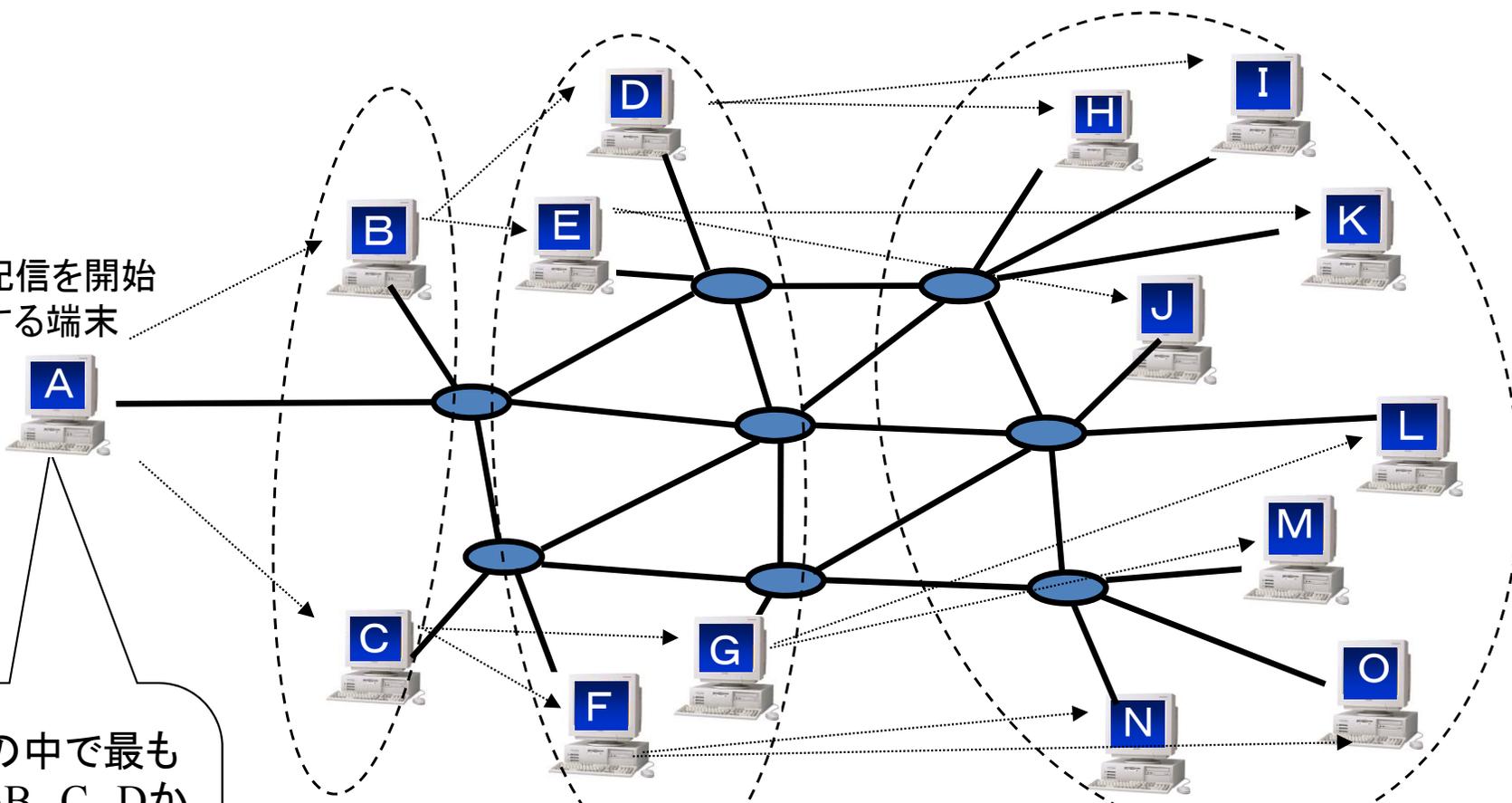
## 基本方式

- 各端末は、配信先リストの条件を元に配信先を決定

配信先リスト例

ID、優先度
A、100
B、100
C、100
D、100
E、50
F、50
G、50
H、50
I、30
J、12
K、12
L、8
M、8
N、8
O、8

配信を開始する端末



- 配信先リストの中で最も優先度が高いB、C、Dから、B、Cの2台を選択
- 以降、同様に配信先の決定を繰り返し、**結果としてツリーを形成する**

1階層目  
1台の端末から  
2台へ配信

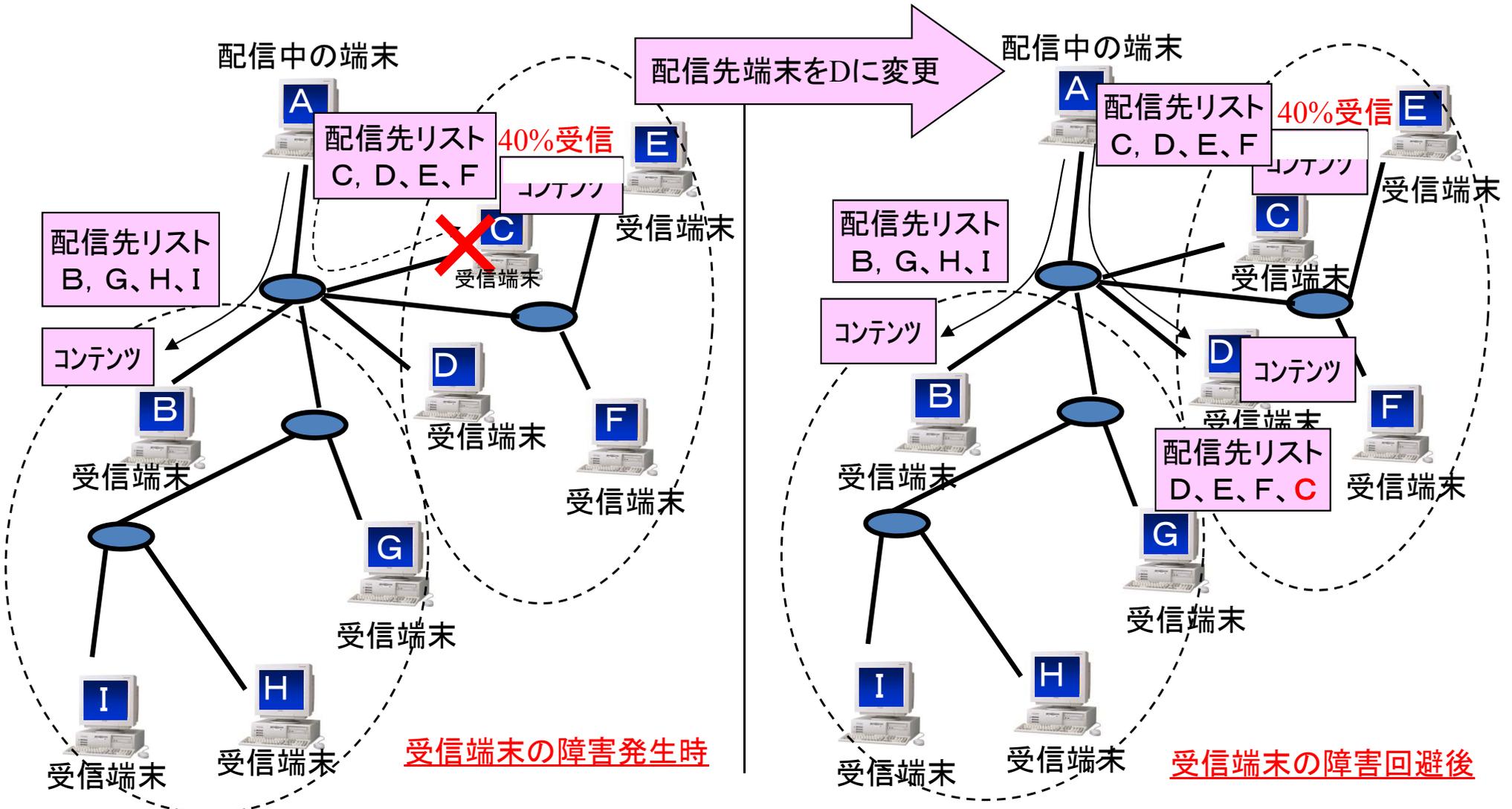
2階層目  
端末2台から  
各々2台へ配信

3階層目  
端末4台から  
各々2台へ配信

### 3. 分散集配信技術

#### 障害回避方式

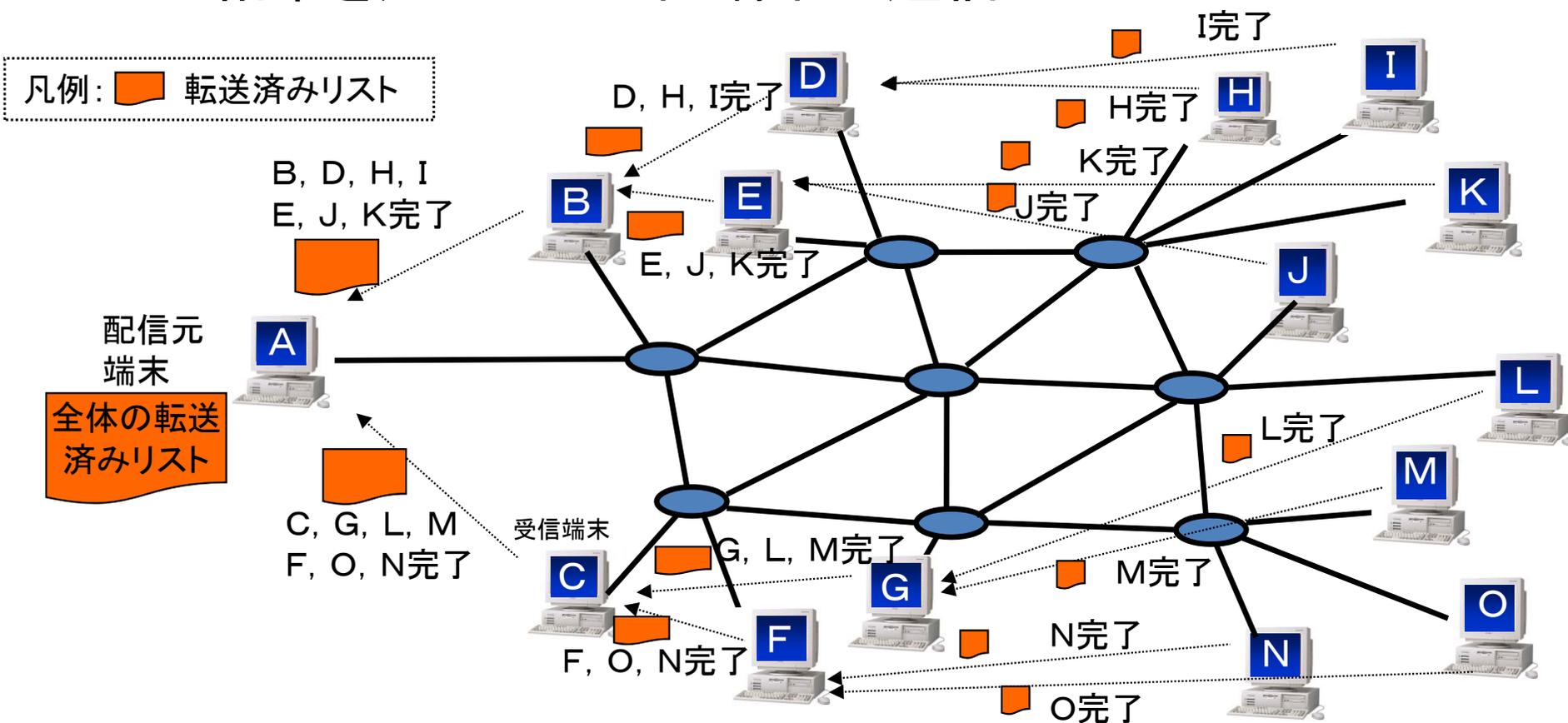
- 配信中の端末が受信端末の障害を検知して配信先を再決定



### 3. 分散集配信技術

#### 送達確認方式

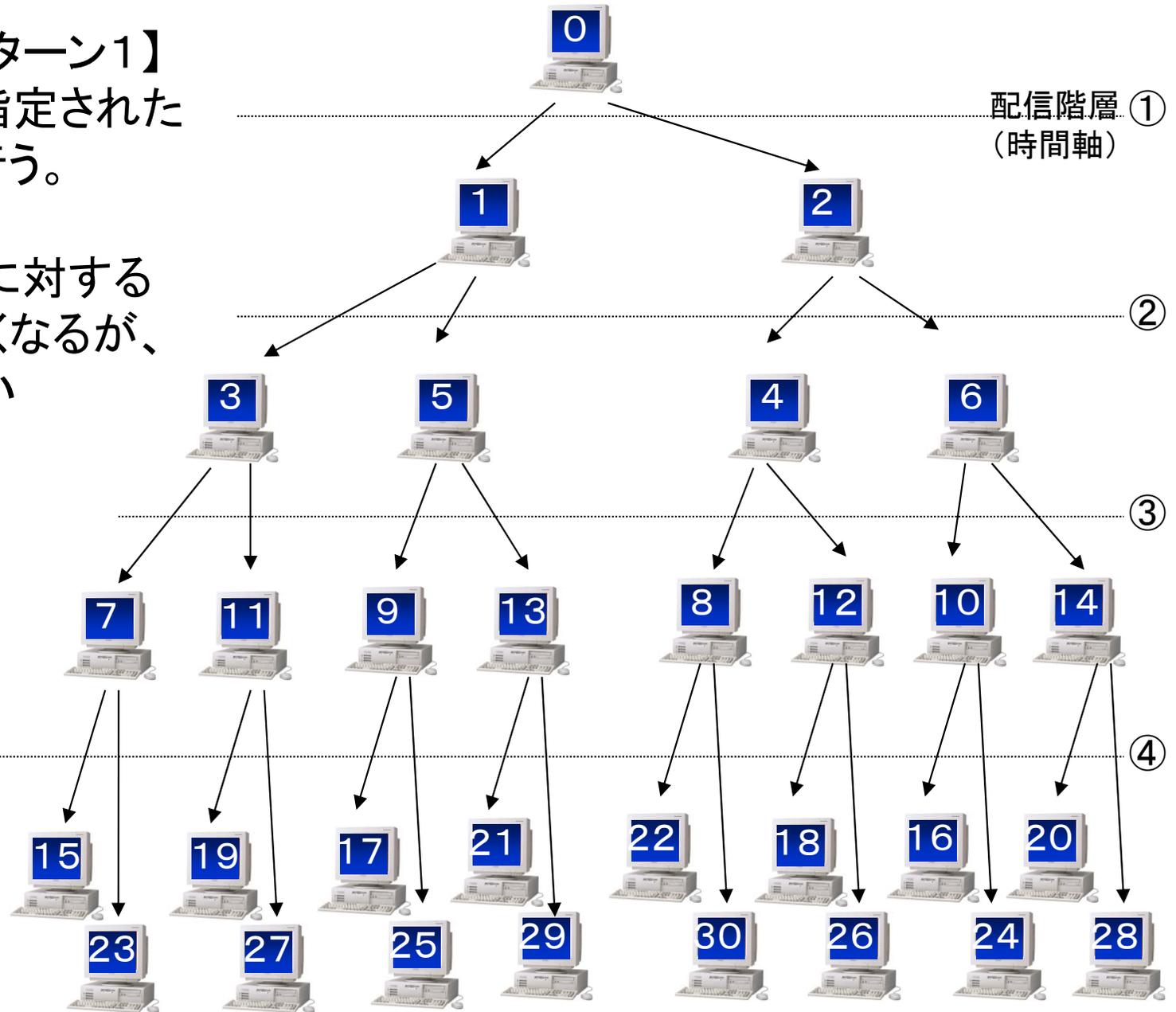
- 配信されたルート(端末)を逆順に辿りながら受信結果を返す
- 各端末は、配信した数端末からの受信結果を受け、自端末の結果を追加して上位端末へ送信



### 3. 分散集配信技術

#### 【システム動作:動作パターン1】

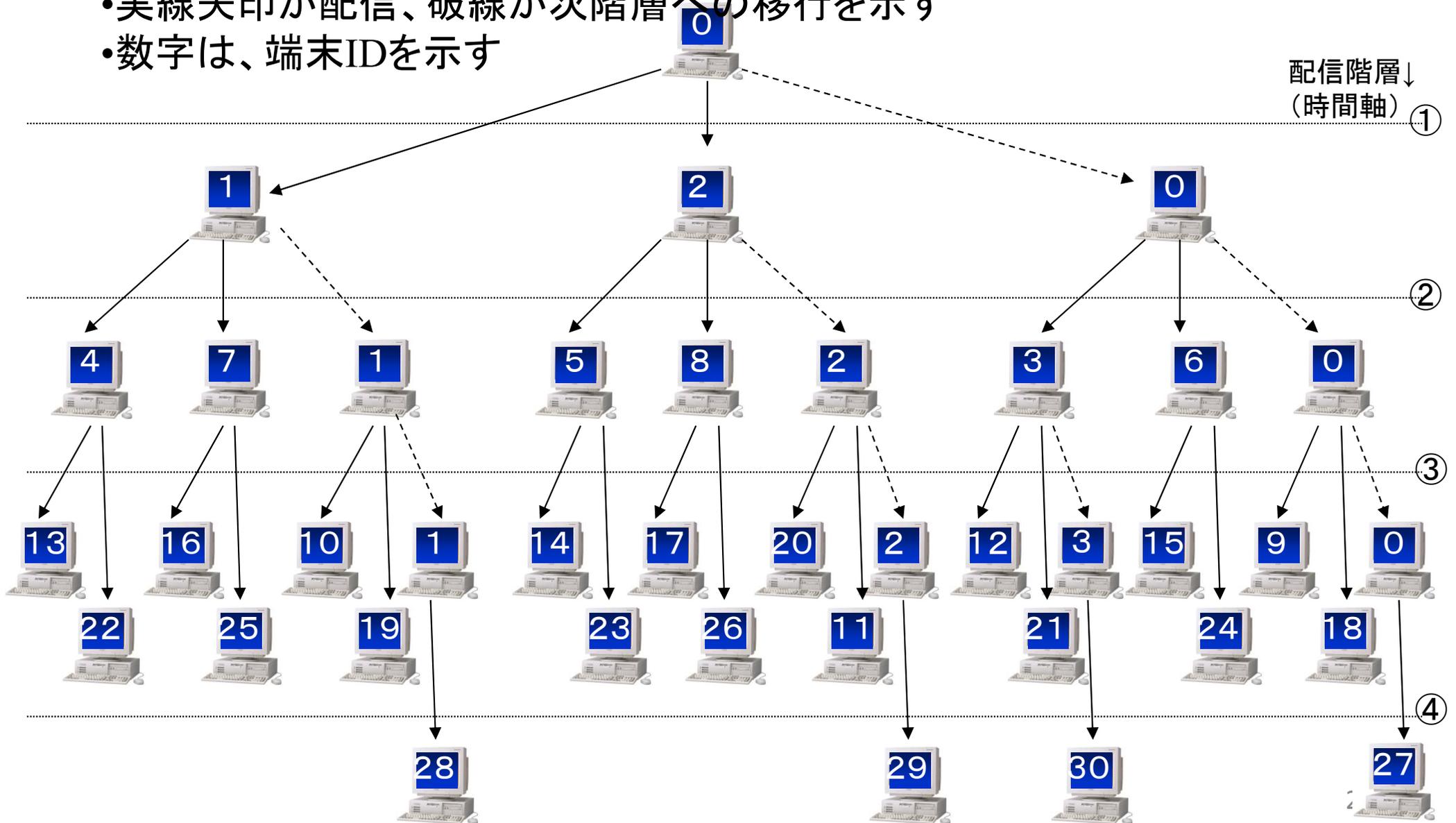
- ・各端末は、1回だけ指定された台数に対して配信を行う。  
(数字は端末ID)
- ・この場合、配信階層に対する受信完了端末は少なくなるが、各端末の負荷も少ない



# 3. 分散集配信技術

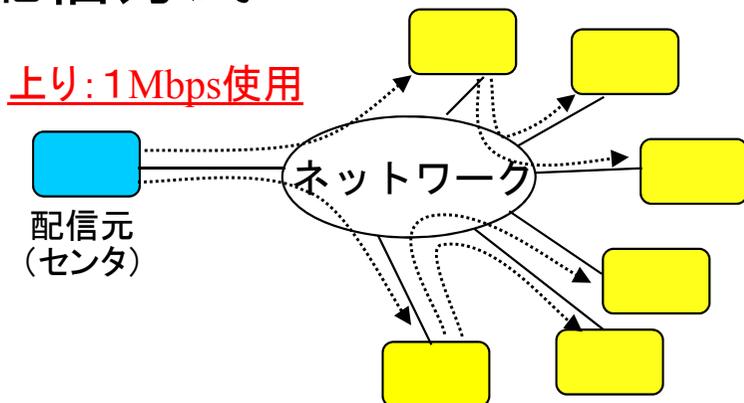
## 【システム動作: 動作パターン2】

- 各端末は、配信を完了すると次階層でも別の端末に対して配信を行う
- 実線矢印が配信、破線が次階層への移行を示す
- 数字は、端末IDを示す



### 3. 分散集配信技術

#### ■本配信方式



本配信方式の所要時間(秒) = 階層数 \* 3200秒  
※ 階層あたりの配信時間は実測値による

端末数	本方式	FTP配信 (ケース1)	FTP配信 (ケース2)
30	3.6時間(4階層)	13.3時間	0.2時間
300	5.3時間(6階層)	133.3時間	1.7時間
3,000	7.1時間(8階層)	1,333.3時間	16.7時間

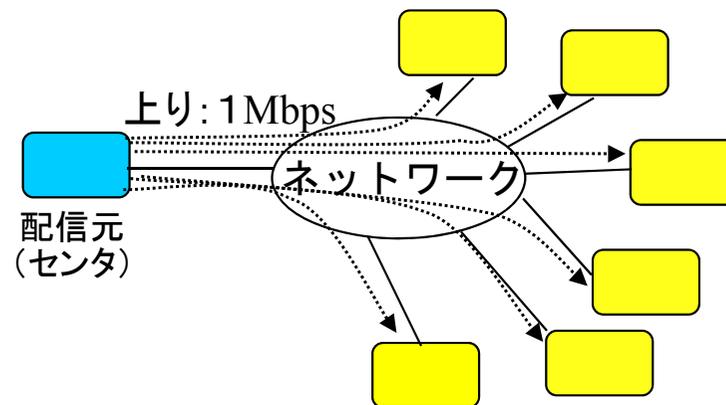
※ ファイル容量200MB、同時2配信(分散配信)とした場合  
※ 各端末は安価なADSLを想定し、上り1Mbps、下り8Mbpsとした

#### 《結論》

同一条件では本方式の方が配信所要時間を短縮可能

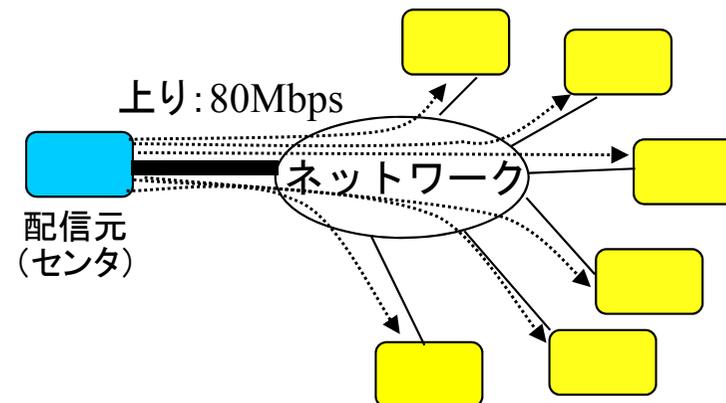
#### ■FTP配信(ケース1)

センタ設備が本方式と同一の場合



#### ■FTP配信(ケース2)

センタ設備を「高性能サーバ+広帯域回線」で構築した場合



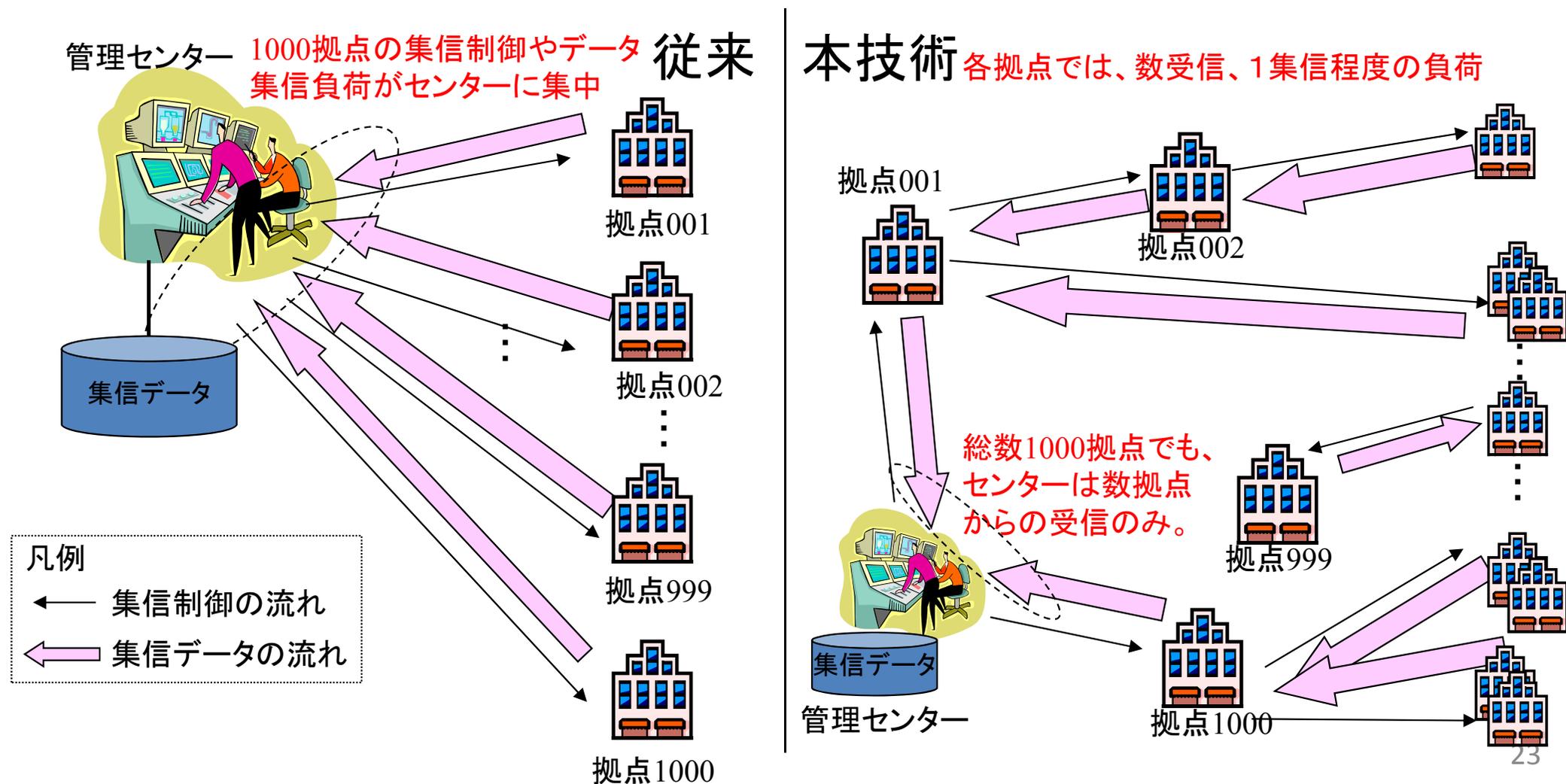
FTP配信の所要時間(秒)

$$= \text{端末数} * \text{ファイルサイズ} / \text{帯域}$$

### 3. 分散集配信技術

#### 集信への応用展開

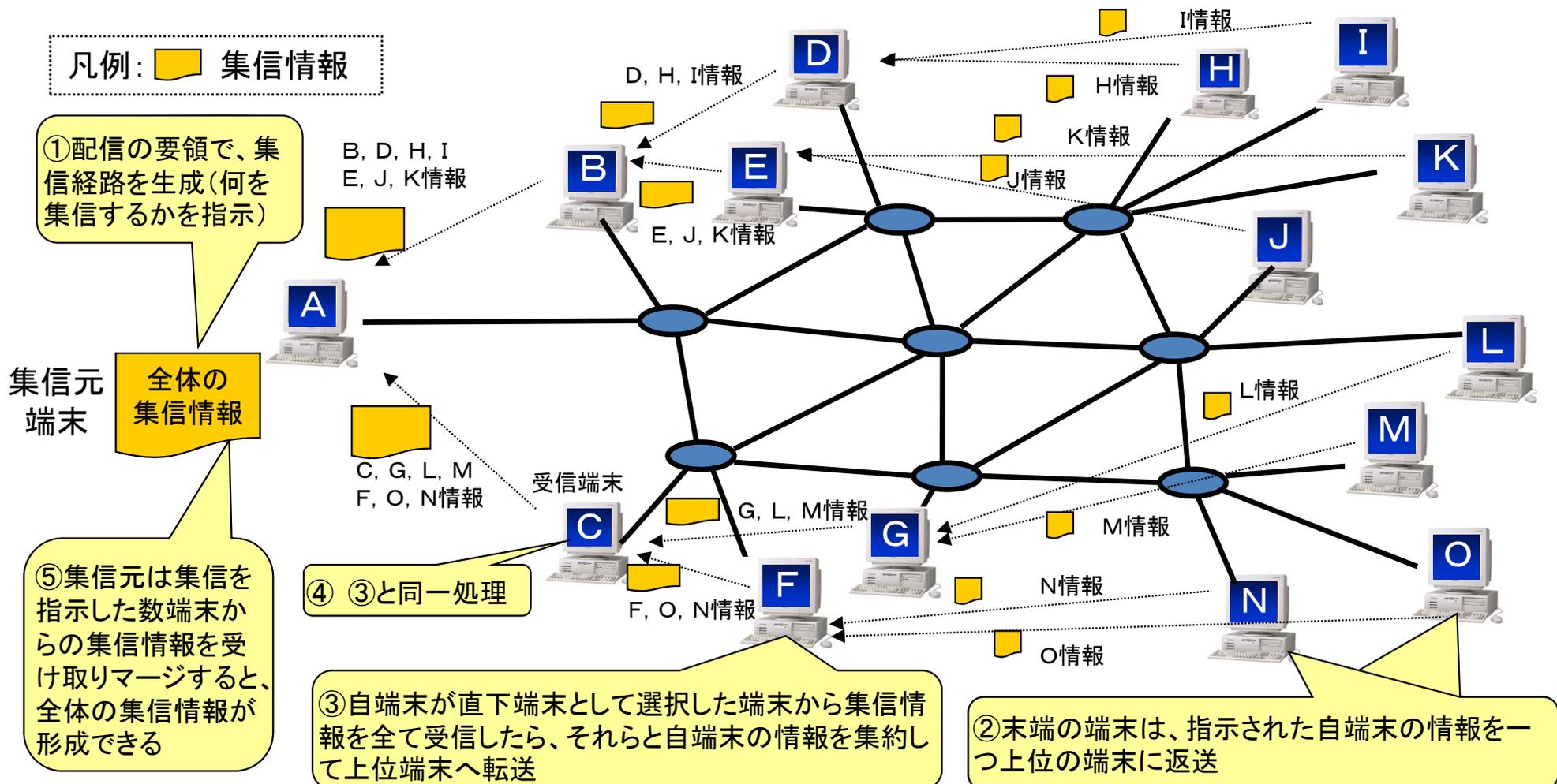
- 「配信」と同じ要領で、集信内容を各端末に指示
- コンテンツ配信時と同様に障害発生中の拠点(機器)を回避



# 3. 分散集配信技術

## 集信方式

- 集信元は、最初に指示を出した数端末からの結果を待つのみ
  - 集信元への一斉接続やパケットの非同期到着による負荷が軽減



### 3. 分散集配信技術

#### 集信性能評価

- ディスク容量を調べるWindowsAPIを実行し、その結果を集信
- 集信した情報は、1端末あたり30バイト程度
  - 1端末あたり、大きなデータを集信する場合は更に時間がかかる

端末数	100台	200台	500台	1000台
階層数	6階層	7階層	8階層	9階層
所要時間(秒)	0.39	0.49	0.61	0.82
配信元のCPU使用率	3%	5%	7%	9%

※ HDD状態の集信としてドライブ総サイズ、空サイズを集信した場合