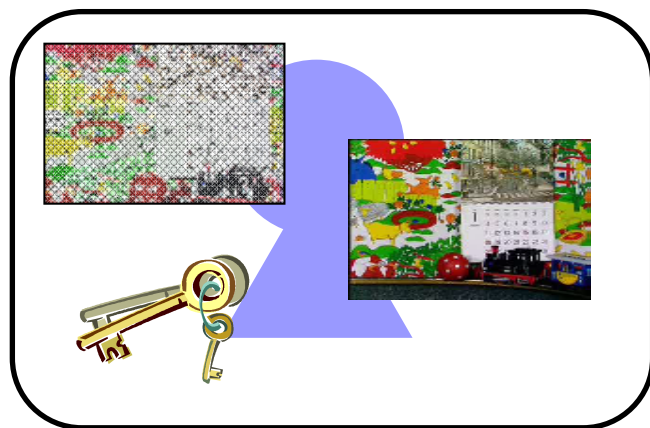


半開示動画スクランブル法に 適した電子透かし法

北海道大学大学院 情報科学研究科 メディアネットワーク専攻 メディア創生学研究室

半開示スクランブル法の問題点

- 半開示スクランブル法ではスクランブルを解除された動画の不正な再利用について考慮されていない
- 動画を購入した利用者が動画を再配布した場合、動画の著作権が侵害される



利用者

インターネットなど
を利用して配布

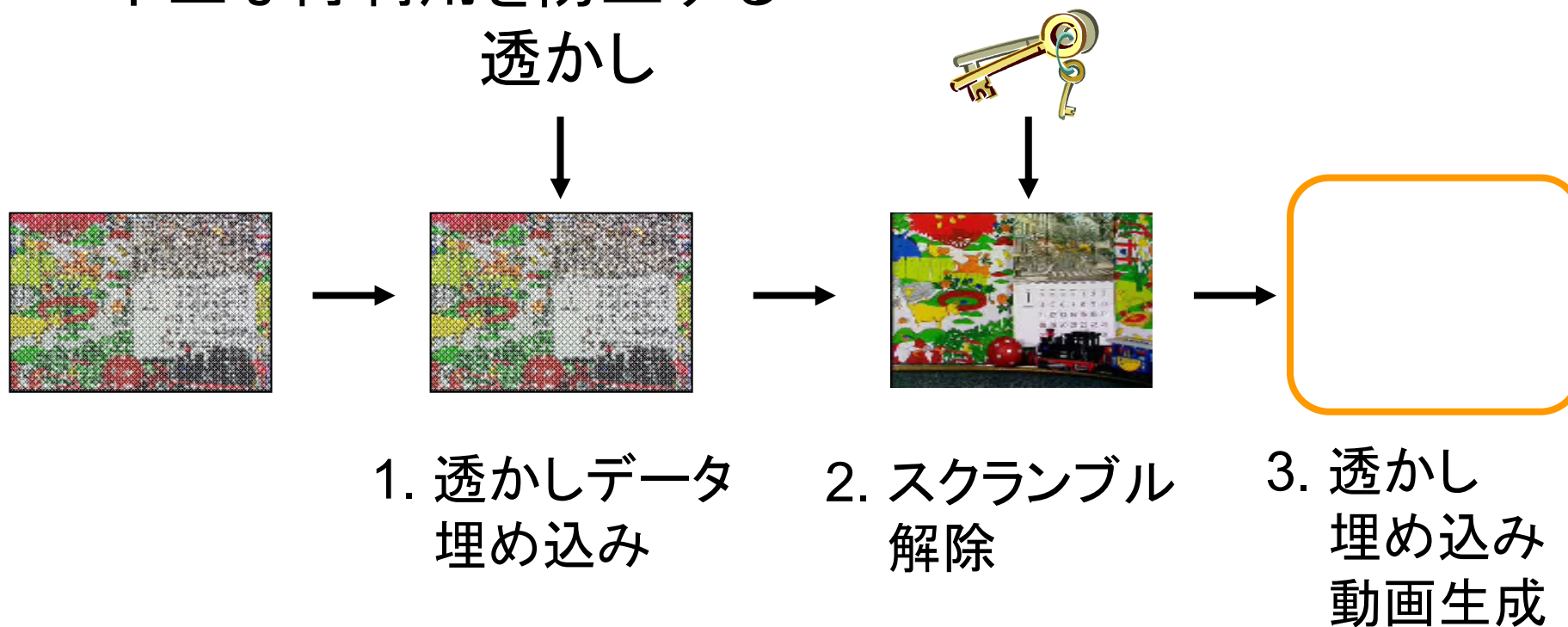


非課金者

非課金者も動画を視聴することが
可能となる

研究概要

- スクランブル解除前の動画に透かしデータを埋め込み、スクランブル解除後の動画の不正な再利用を防止する





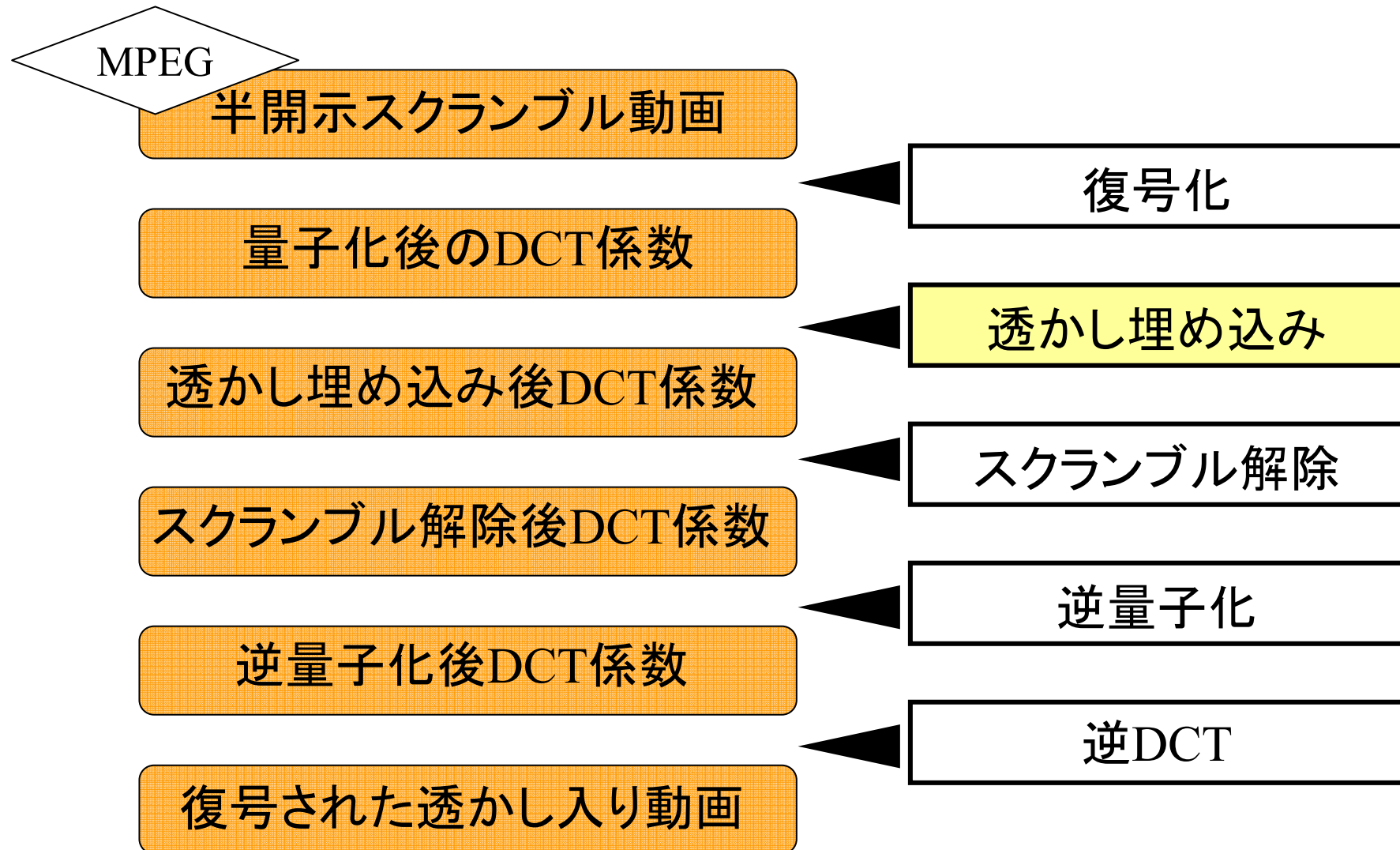
対象とする半開示スクランブル法の概要

- 目標PSNRを設定し、スクランブル強度を調整
- 擬似乱数を用い、DCT係数をシャッフルする

- 擬似乱数
 - 初期値により乱数を擬似的に発生
 - 同一の初期値を用い生成された乱数は同じものとなる

スクランブル処理時と同一の初期値を用いれば
変更された係数を特定可能

提案手法(1/3)



提案手法 (2/3)

1. 透かしデータ $w = \{0 \text{ or } 1\}$ を決定
2. 透かしデータ埋め込み位置を擬似乱数を用い決定
3. 埋め込み位置の係数の値が透かしデータが0なら0、1なら非0になるように係数を交換
4. 変更した値を量子化後のDCT係数として記録

(例) 透かしデータ0の場合

○ : 埋め込み位置

埋め込み位置の係数の
値が0になるように係数を交換

920	2	5	0
17	4	2	1
0	5	2	5
1	0	3	1



920	2	5	2
17	4	0	1
0	5	2	5
1	0	3	1

提案手法 (3/3)

920	2	5	0
17	4	2	1
0	5	2	5
1	0	3	1

STEP 1

920	2	5	0
17	4	2	1
0	5	2	5
1	0	3	1

STEP 2

920	2	5	2
17	4	0	1
0	5	2	5
1	0	3	1

STEP 3

920	2	5	2
17	4	5	1
0	0	2	5
1	0	3	1

STEP 4

STEP1: 擬似乱数を用い、透かしデータを埋め込む位置を決定

STEP2: STEP1で決定した場所から最も近い0もしくは非0の係数を探索

STEP3: STEP2で探索した場所の値を、埋め込み位置に近づくように交換

STEP4: STEP3を埋め込み位置に到達するまで実行

値が非0である係数の順序を変えることなく、
埋め込み位置の値を変更し、透かしを埋め込むことが可能



実験

■ 目的

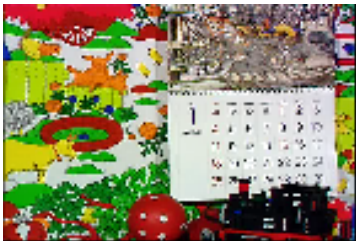
- 提案手法のスクランブル解除処理に対する耐性の調査

■ 方法

- 半開示スクランブルを施した動画に対して提案手法を用いて透かしデータを埋め込む
- 半開示スクランブルを解除し、透かしデータが正しく取り出せることを確認
- 擬似雑音系列(PN系列)を透かしデータとして埋め込み、取り出した透かしデータと元のデータとの相関を求める
- 透かしデータとして埋め込む際、PN系列を500ビットシフトさせて埋め込む

実験データ

フォーマット	MPEG2
映像サイズ	720 × 576 [pixels]
フレームレート	25 [fps]
総フレーム数	260 [frames]
Group of Pictures	M = 0, N = 12



mobile



tempe



balloon - pops

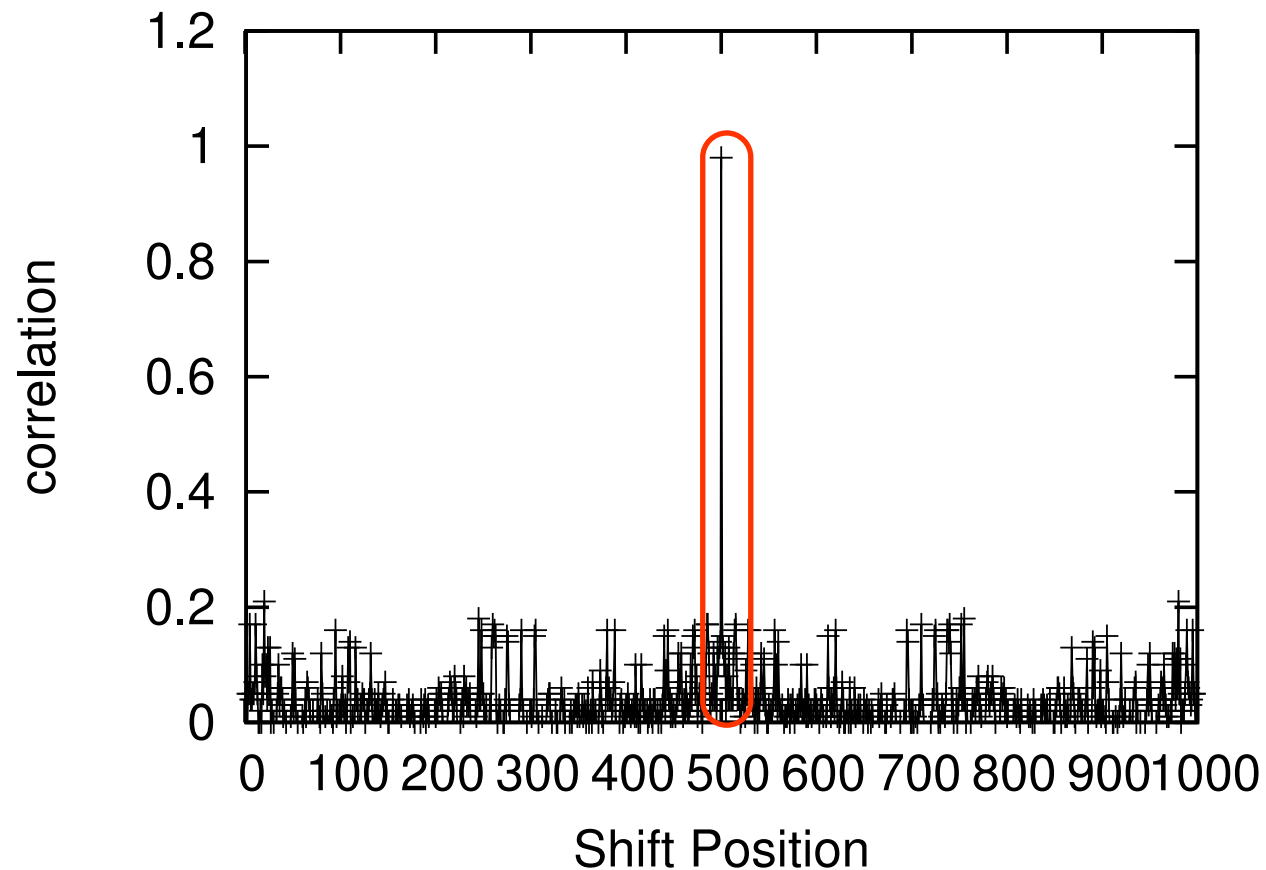


football



susie

実験結果



相関のピークが500ビット目で立っていることから、透かしデータが正しく取り出せたことを確認