

音響データハイディング技術 に基づく防災放送システム

小嶋 徹也

(東京工業高等専門学校)

19/Dec/2018

SITA2018@スパリゾートハワイアンズ

情報ハイディング

電子透かし

電子指紋

ステガノグラフィ

通信媒体

情報ハイディング

情報ハイディング



~~透明性~~

正確性

~~容量~~

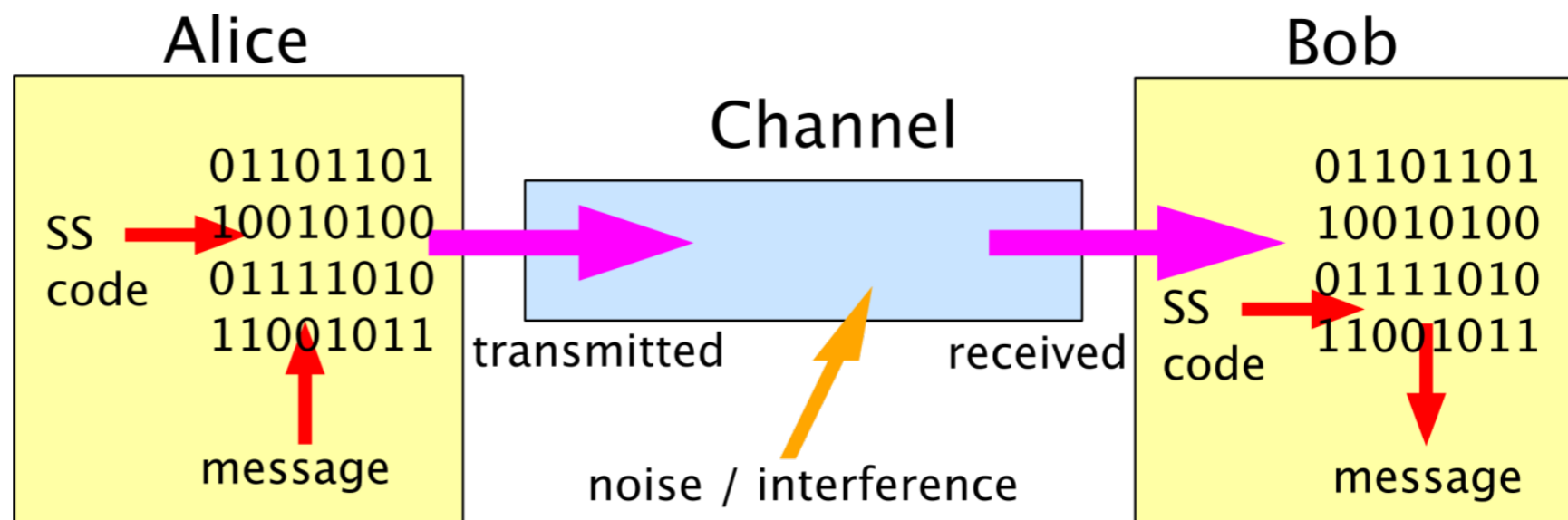
~~耐攻撃性~~

情報ハイディング

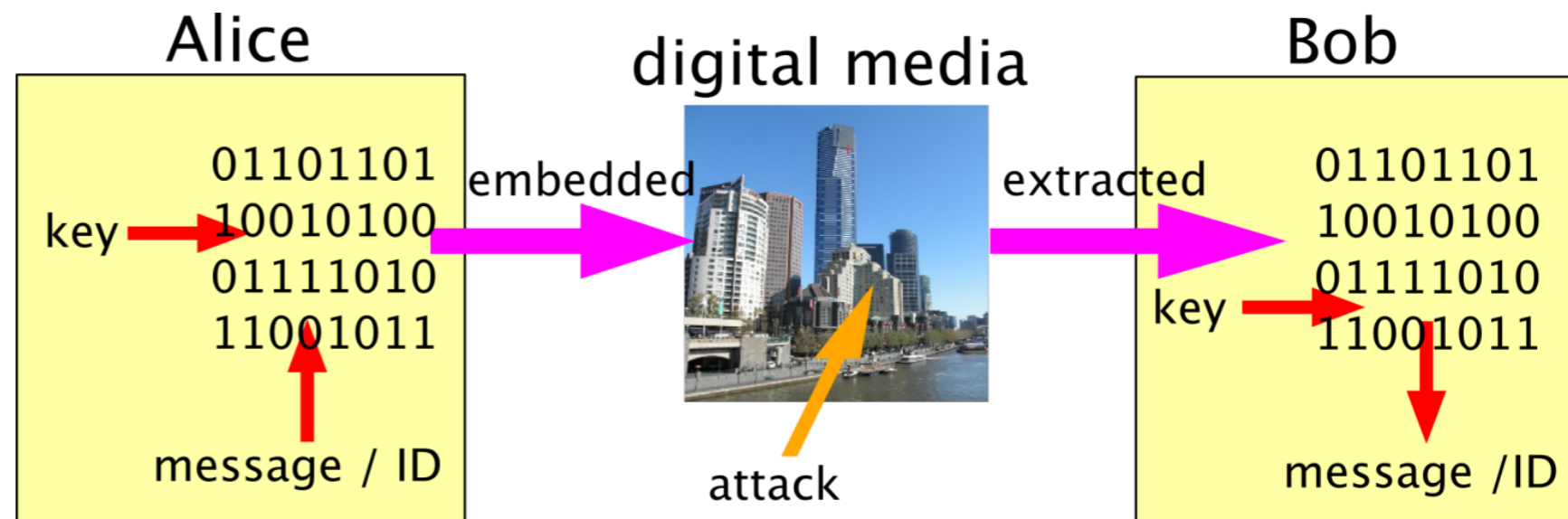
カバー オブジェクト	画像 / 音響信号 / 動画
埋め込み 領域	データ領域 / 周波数領域 / 他
埋め込み 手法	LSB置換 / 符号化アルゴリズム / 人間の認知システム / スペクトル拡散 / etc.
抽出方法	プライベート / ブラインド

情報ハイディング

SS Model



Data Hiding Model



《References》

1. A. Tirkel *et al.*, "Electronic watermark," Proc. of DICTA '93, 1993.
2. I.J. Cox *et al.*, "Secure spread spectrum watermarking for multimedia," IEEE Trans. Image Process., 1997.

防災サイレンへの応用

防災サイレンへの応用



防災サイレンへの応用

提案システムのメリット

- **音質劣化しても問題ない**
 - **強い強度で埋め込める**
- **既存のインフラが利用できる**
 - **初期費用が不要**
- **音声のみで通信** → **WiFi接続不要**
- **文字で表示**
 - **耳の不自由な方にも情報伝達可能**

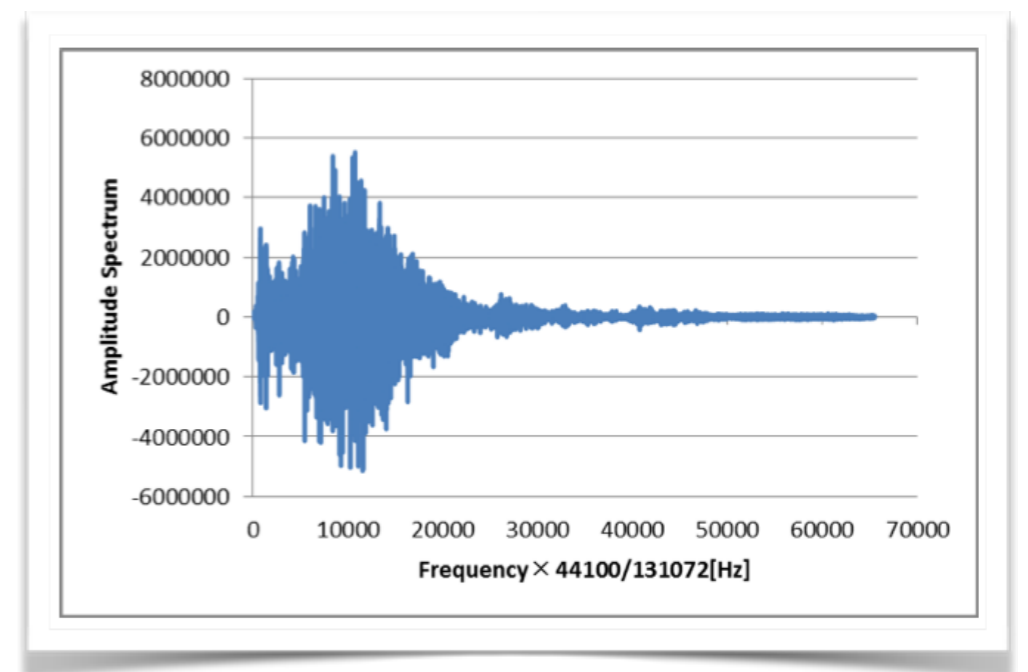
防災サイレンへの応用

さまざまな戦略

相関型データハイディング

周波数領域への埋め込み

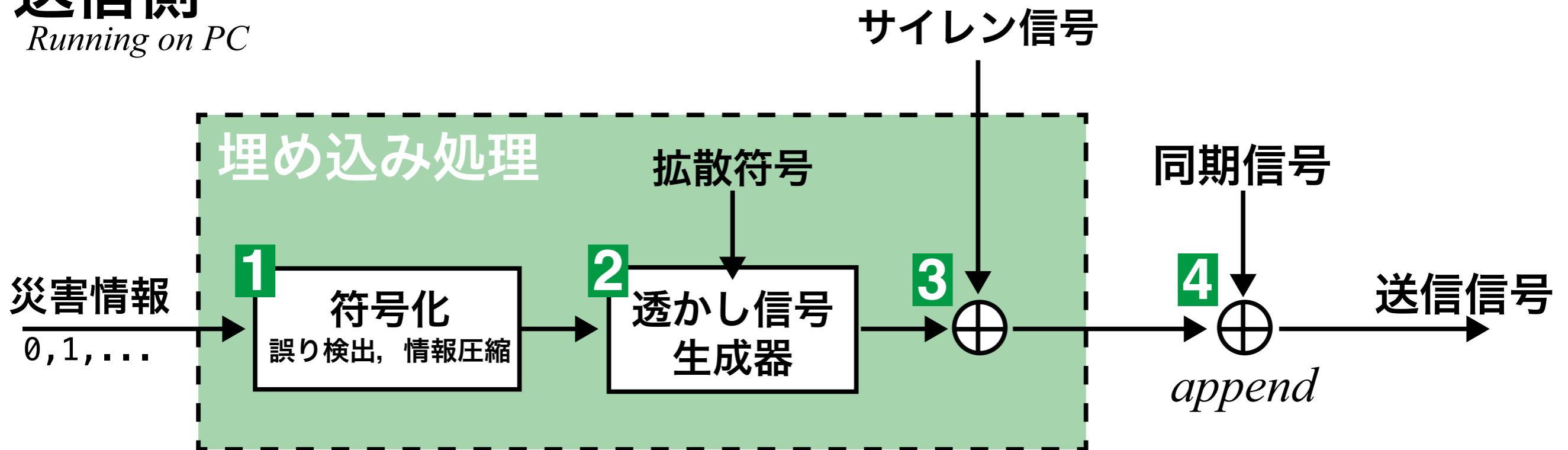
擬似サイレン音の生成



防災サイレンへの応用

送信側

Running on PC



Deflate圧縮

Adler32チェックサム

**直接拡散
(M系列)**

↓
インタリーブ

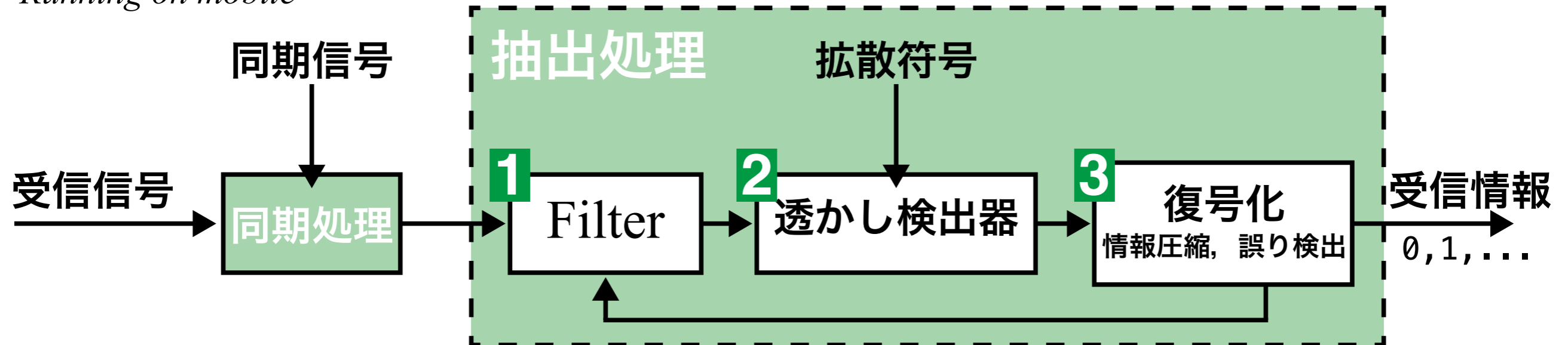
IFFT

↓
**時間領域で
加算**

防災サイレンへの応用

受信側

Running on mobile



白色化相互相関法
(CSP)

FFT

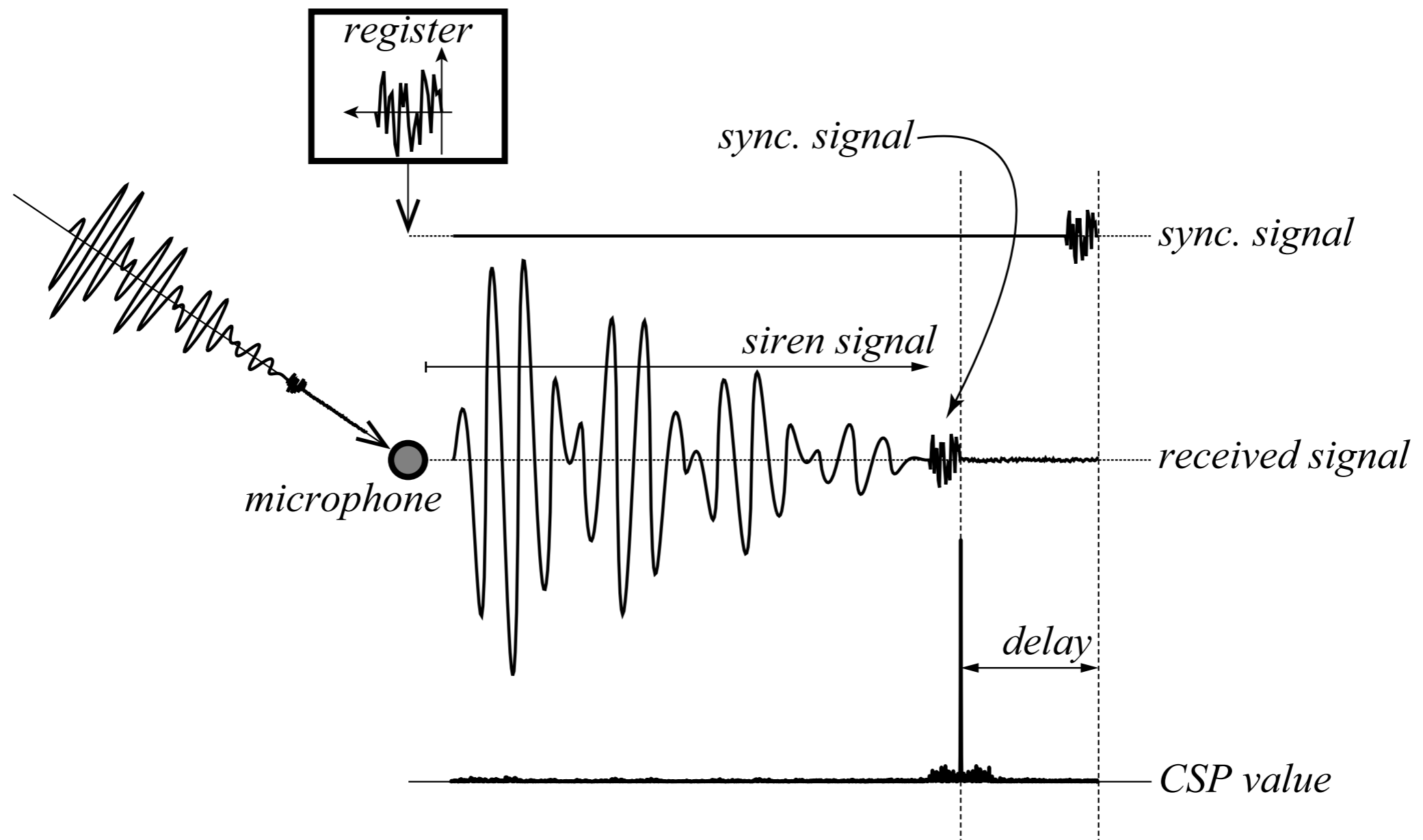
デインタリーブ



フィルタリング

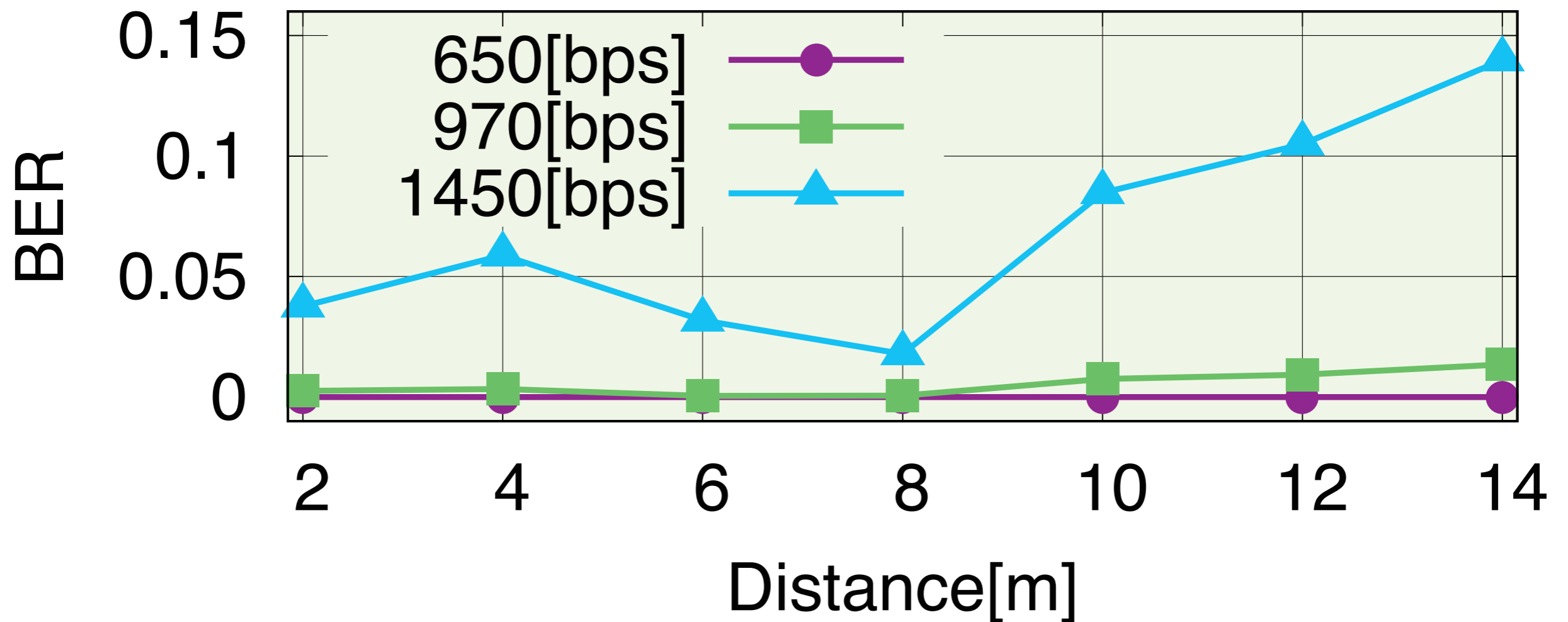
逆拡散

防災サイレンへの応用



防災サイレンへの応用

屋内アナログ伝送実験



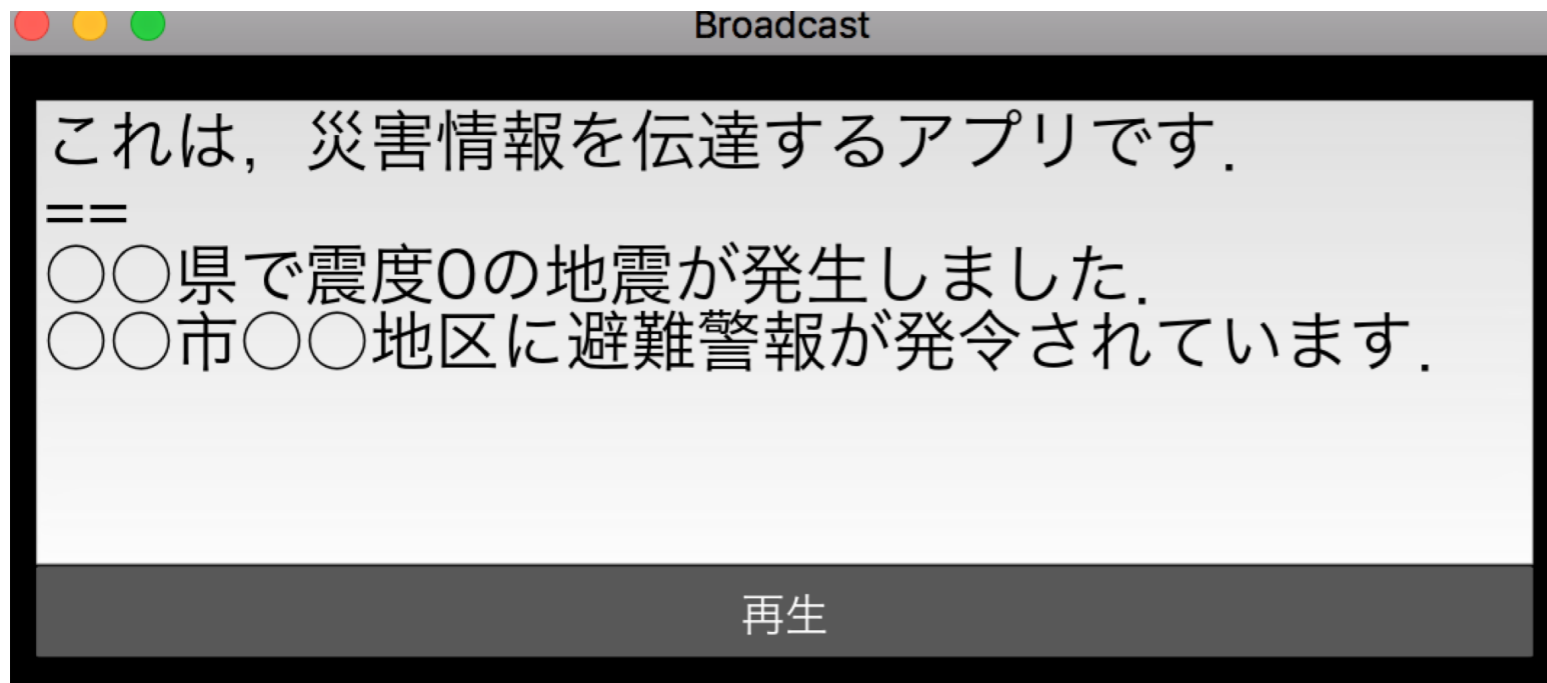
防災サイレンへの応用

実行速度の検証

	埋め込み処理 (PC)	抽出処理 (iPhone)
Processor	Intel Core i5 2.6GHz	Apple A9 1.85GHz
RAM	8GB	2GB
信号長	2.6s	2.6s
実行速度	42.3 ms	5.2 ms/block

防災サイレンへの応用

送受信アプリ



防災サイレンへの応用

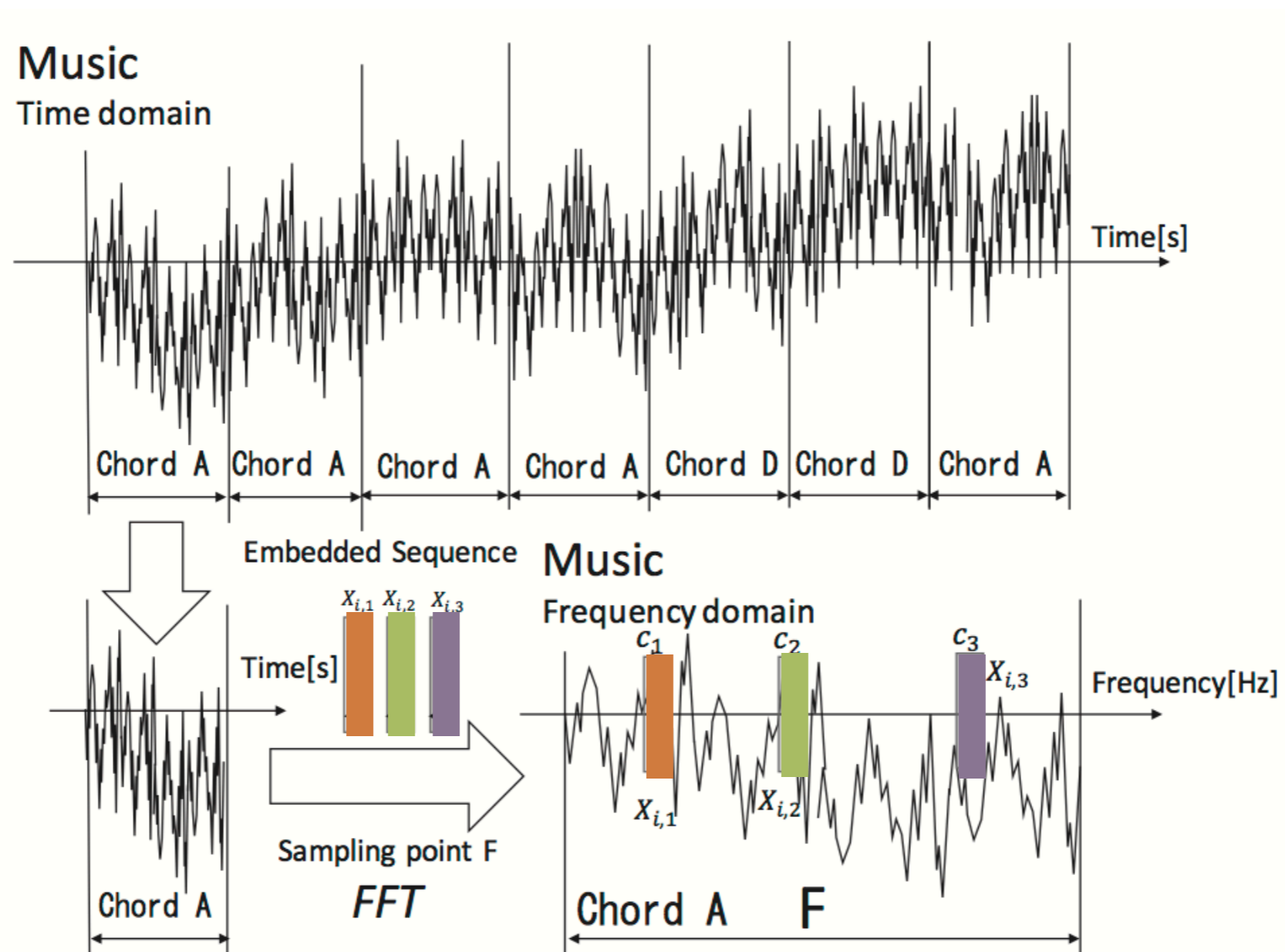
今後の課題

- 最適パラメータの導出
- 誤り検出 → 誤り訂正
- 受信アプリで辞書を共有
- ドップラーシフトの影響を評価
- 屋外での特性評価と改良

Tone Code

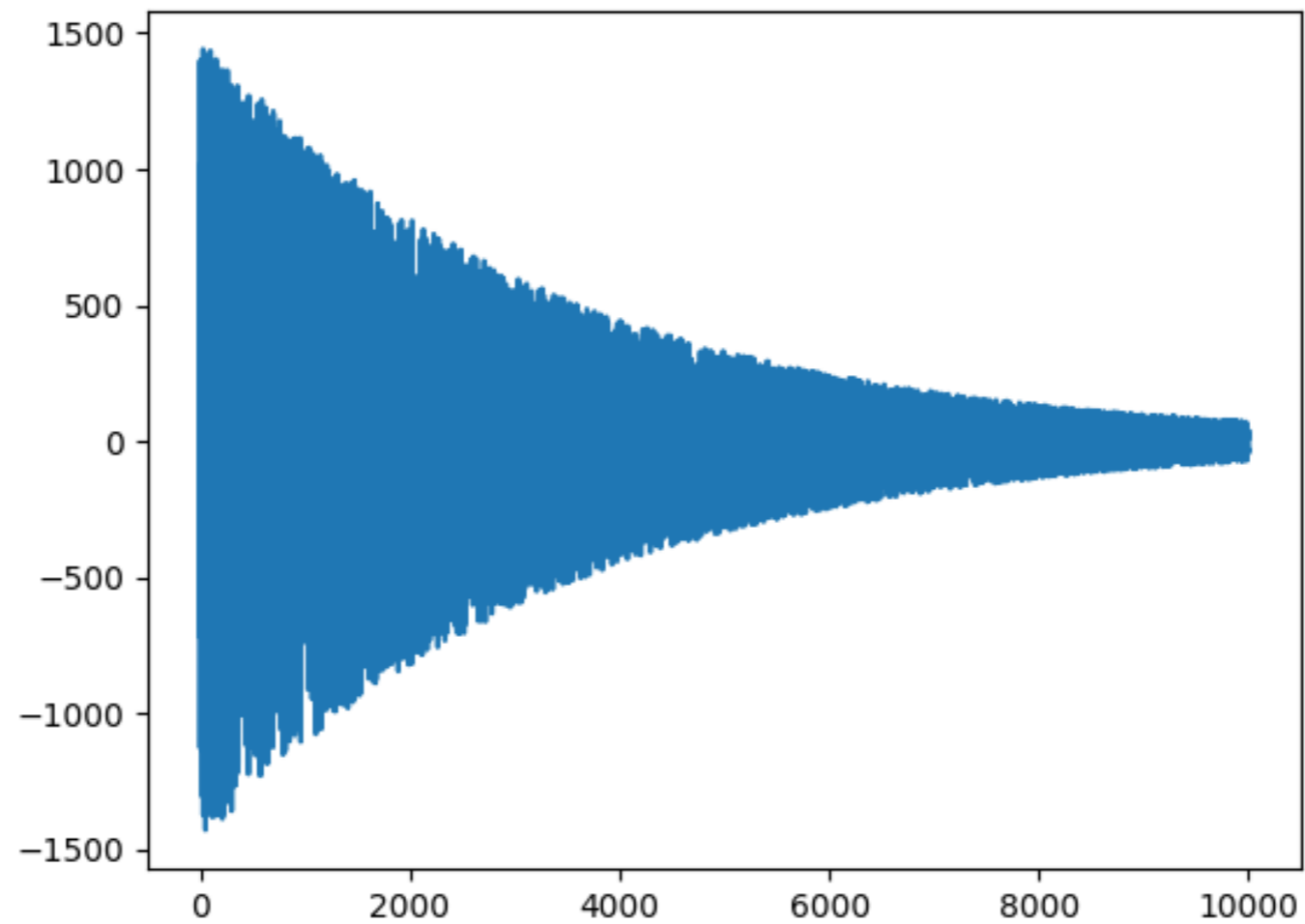
Tone Code

#1 コード進行の利用



Tone Code

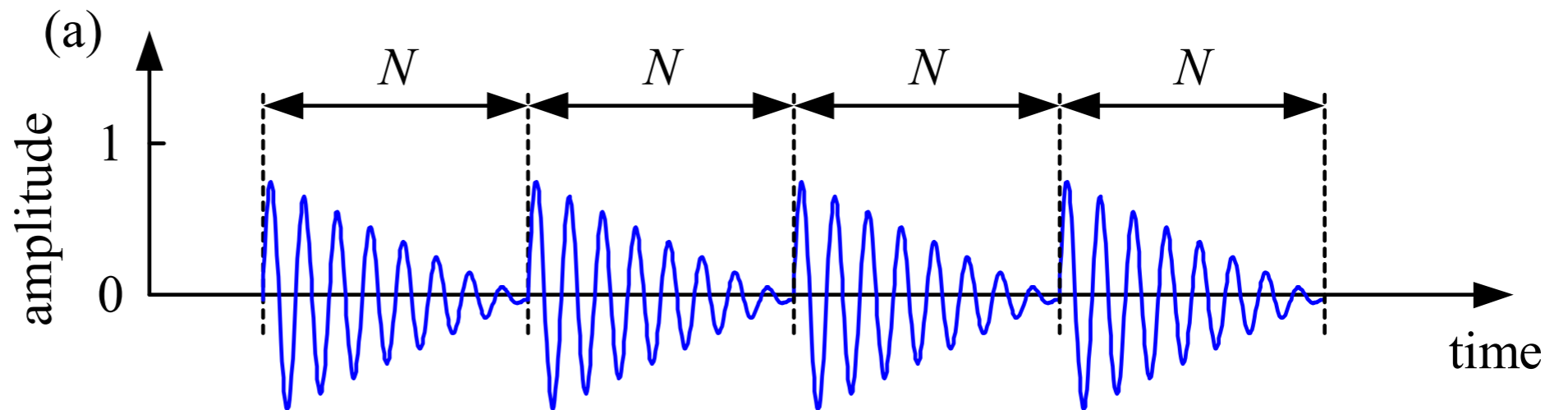
#2 スネアドラムの利用



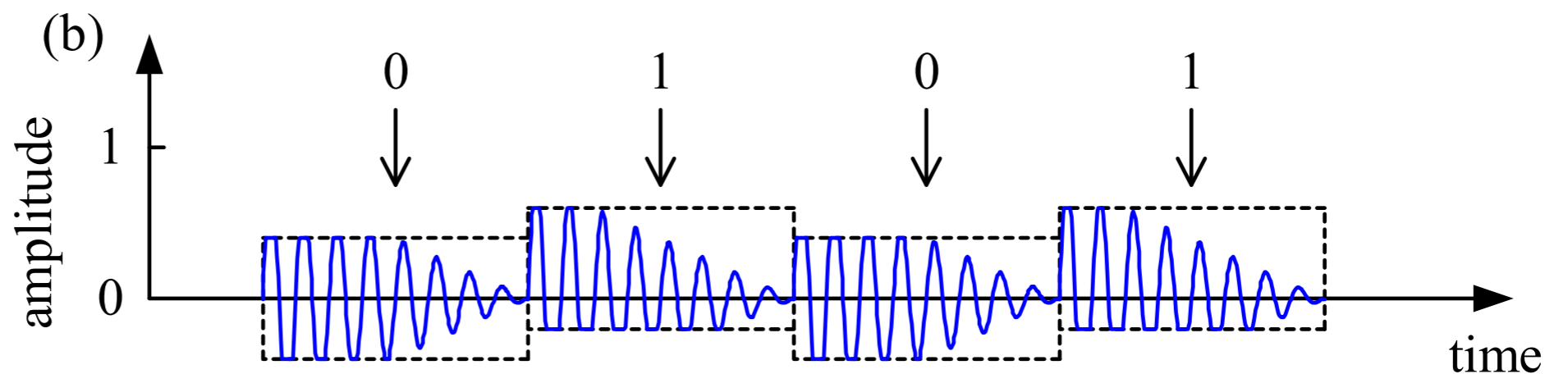
Tone Code

#3 ディストーションの利用

原音



歪み後



おまけ

おまけ

未来防災システム研究会

(2015年2月設立)

現体制：

会 長：鍋島康之 (明石高専)

副会長：千葉慎二 (仙台高専)

小嶋徹也 (東京高専)

謝 辞

本講演で紹介した研究成果の一部は
JSPS科学研究費補助金

24510240

15K01109

18K11609

の助成を受けて行なわれたものです。

