



サウンドスペクトログラムにおける連鎖パターンマイニング—個人識別への応用—

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 計測自動制御学会 公開日: 2016-02-17 キーワード (Ja): 話者認識, 連鎖パターンマイニング, 頻出パターン, マイニング, スペクトログラム キーワード (En): 作成者: 三澤, 慶太, 後藤, 廉太, 岡田, 吉史 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3859

サウンドスペクトログラムにおける連鎖パターンマイニング—個人識別への応用—

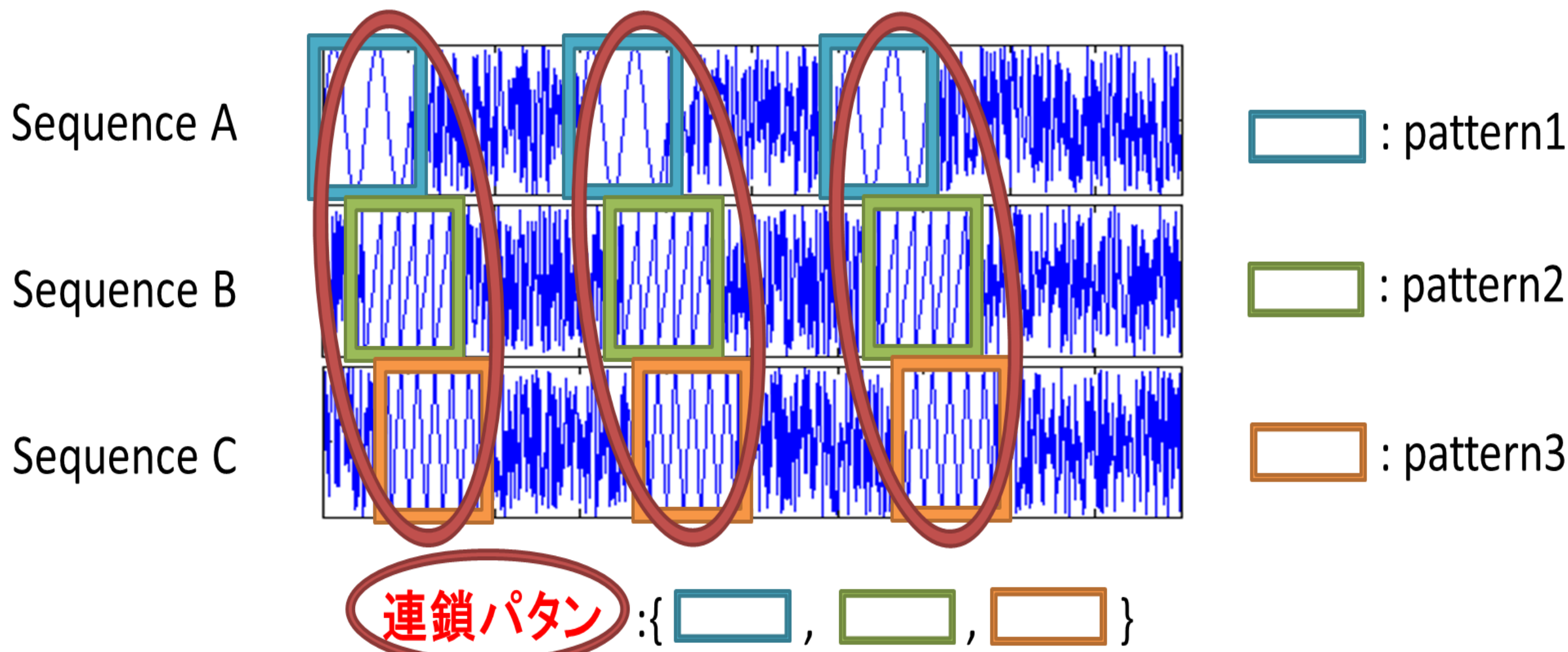
著者	三澤 慶太, 後藤 廉太, 岡田 吉史
雑誌名	計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会講演論文集
巻	2015
発行年	2015-11-18
URL	http://hdl.handle.net/10258/3859

サウンドスペクトログラムにおける連鎖パターンマイニング

—話者識別への応用—

三澤慶太・後藤廉太・岡田吉史（室蘭工業大学）

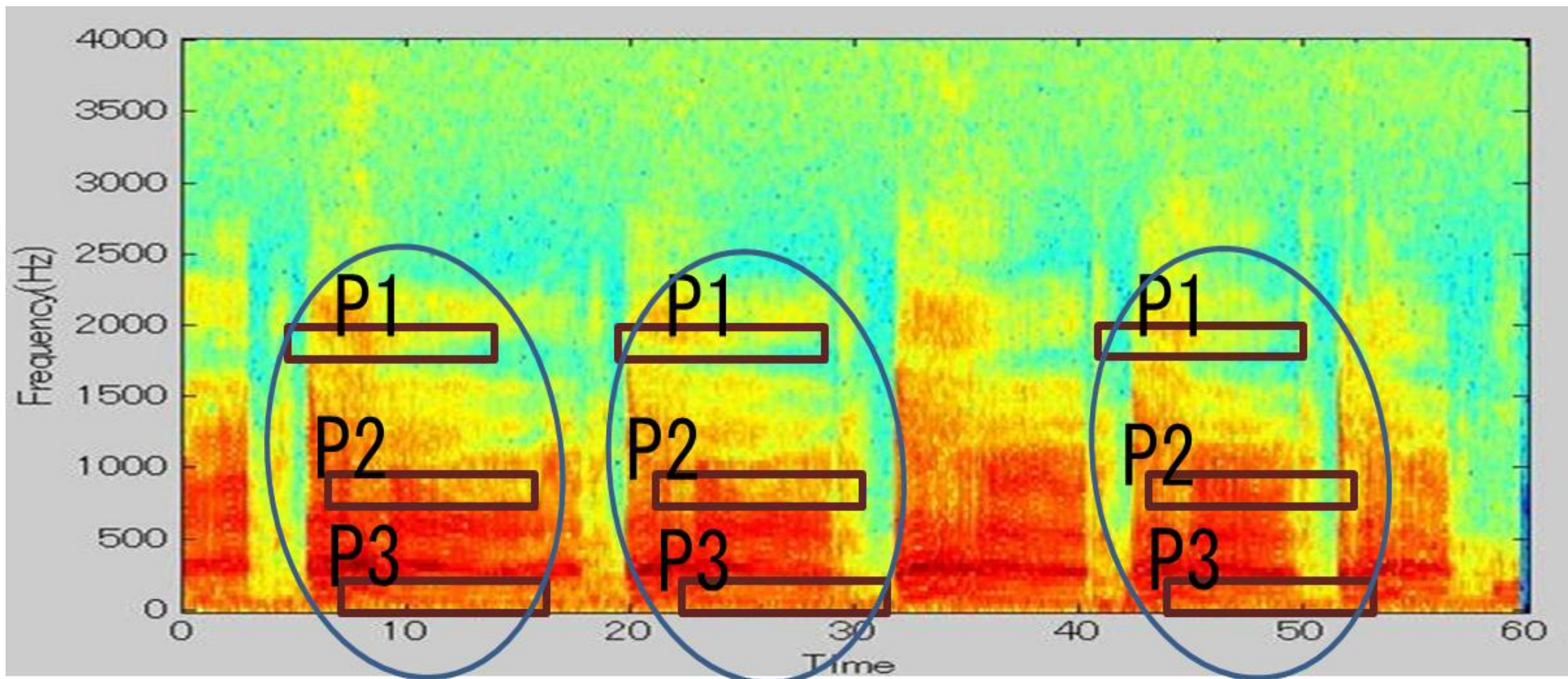
連鎖パターンマイニングとは



- 複数の系列データに跨って繰り返されるパターン群(連鎖パターン)を発見する手法 (2012,miura)

研究目的

母音のスペクトログラムから抽出された連鎖パターンを用いた話者認識手法の開発

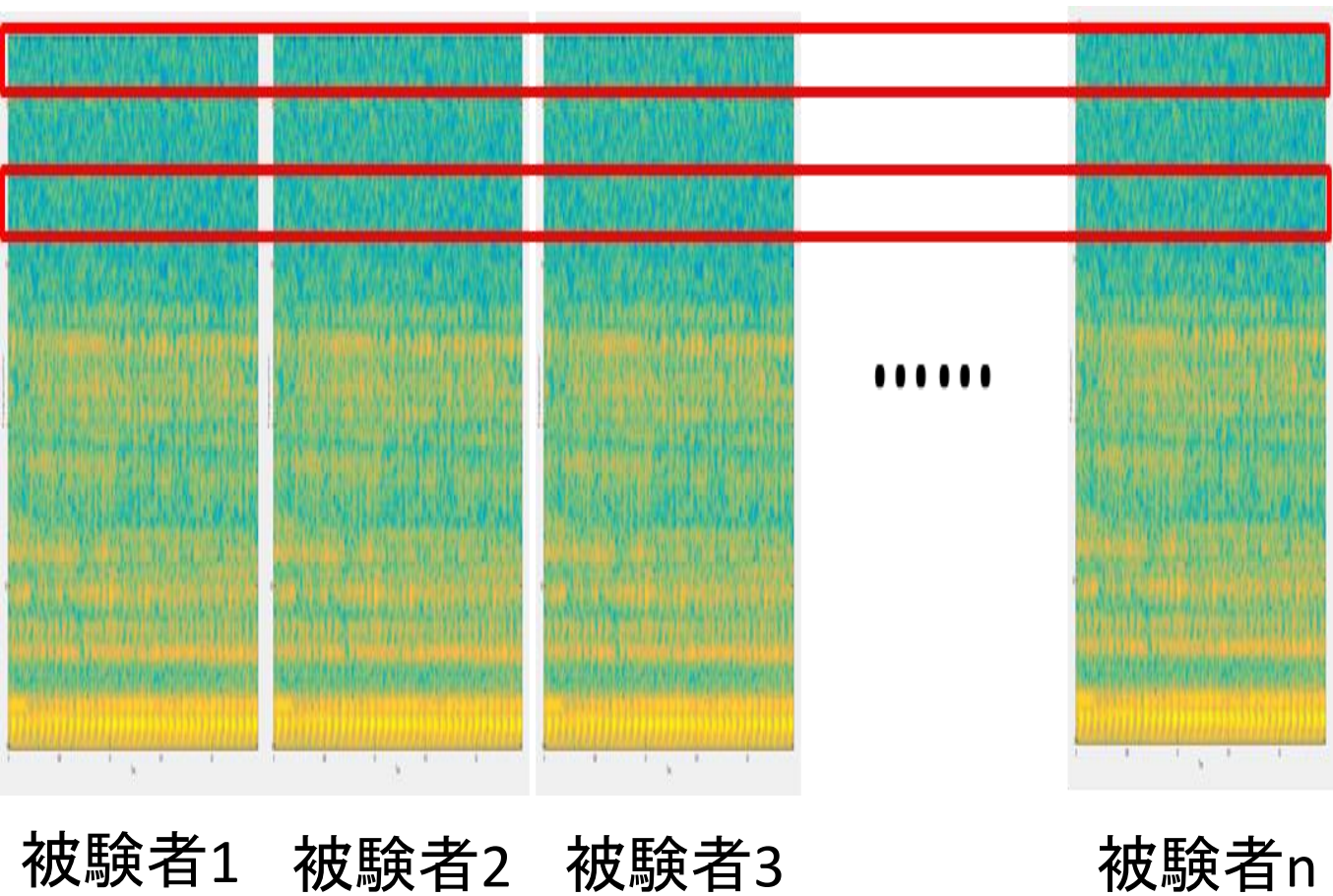


- スペクトログラムの周波数点を系列データとし異なる周波数点間に跨って繰り返されるスペクトルパワーの時間的推移パターンを抽出する
- スペクトログラムの時間的変遷の中に話者の個性があると仮定

前処理

個人間の違いを表す周波数点を事前に選択

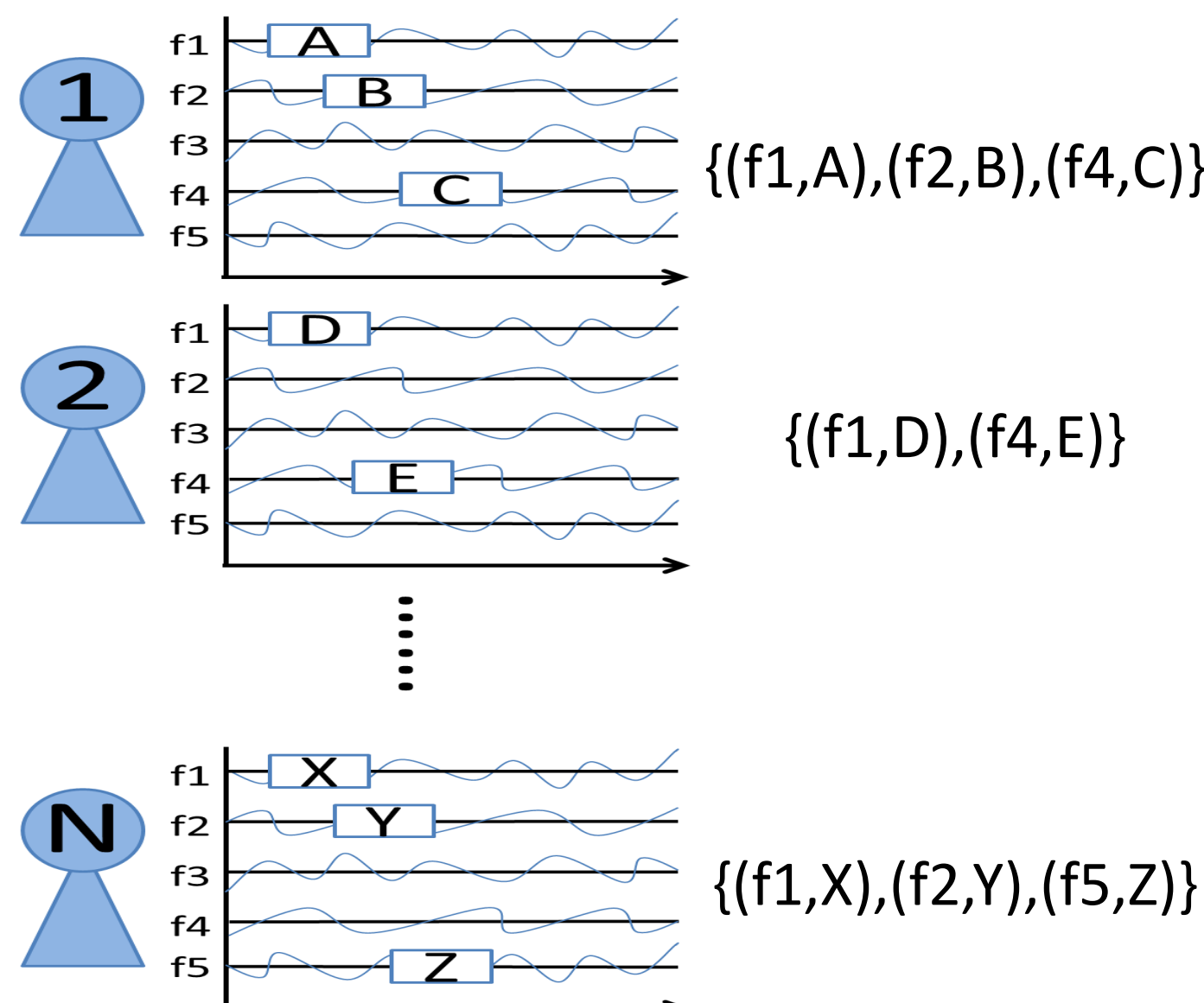
各被験者間でスペクトログラムを比較し統計的有意差を示す周波数点を選択



- 統計的有意差を示す周波数点を選択するためクラスカル-ウォリス検定($\alpha=0.05$)を利用
- p値にはボンフェローニ補正を適用
- 有意水準 α を満たすペア数が全ペア数の60%以下の周波数点を削除し,それ以外を話者認識に使用

手法概要1: ユーザプロフィールデータベース (UPD: User Profile Database) の構築

1) 連鎖パターン抽出とスコア付け



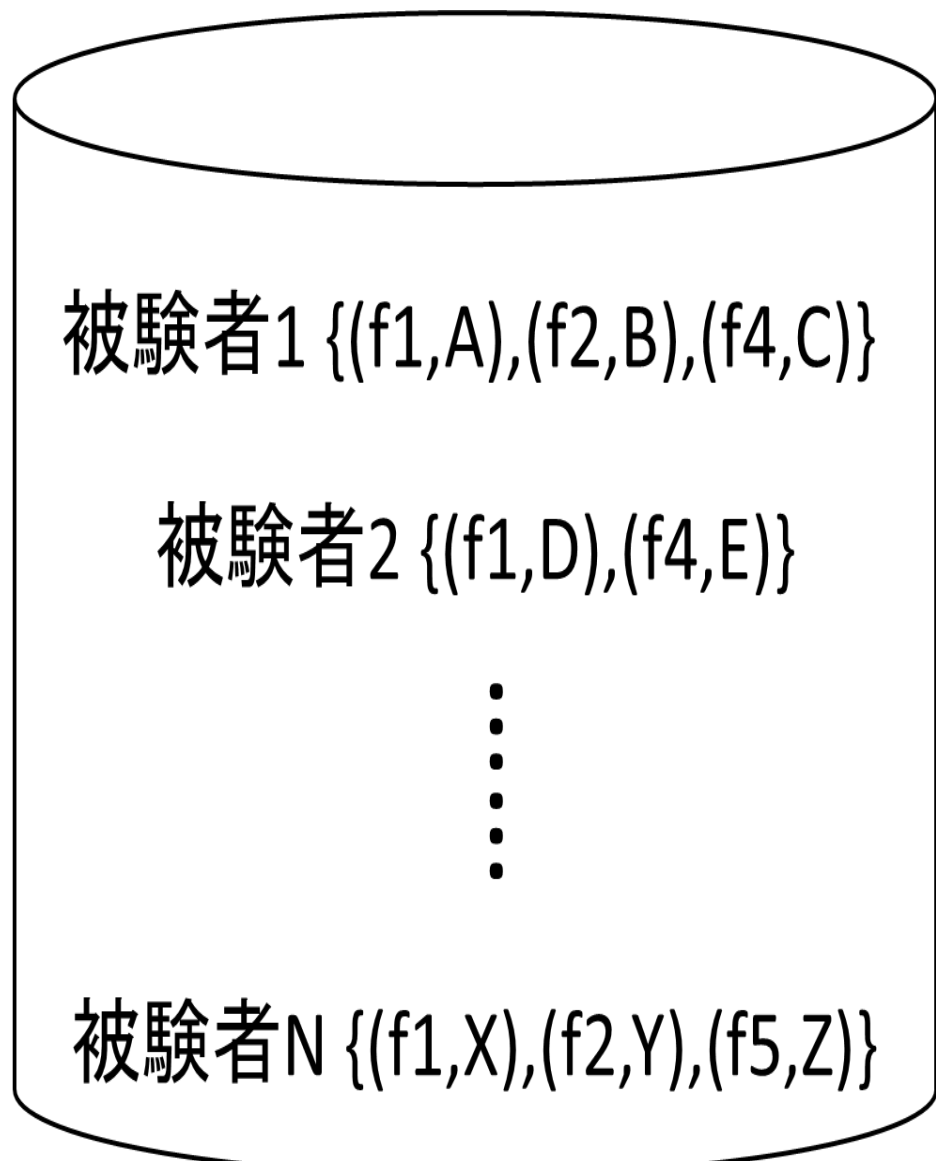
以下の式により抽出された連鎖パターンへスコア付けを行う

$$\text{Score}(L) = \frac{(\text{no} * \text{np} * r)}{C}$$

no: 連鎖パターンLの出現頻度
np: Lに含まれる頻出パターン数
r: Lと同じサイズの連鎖パターンを持つサンプルの割合
C: 定数(本実験では C = 5)

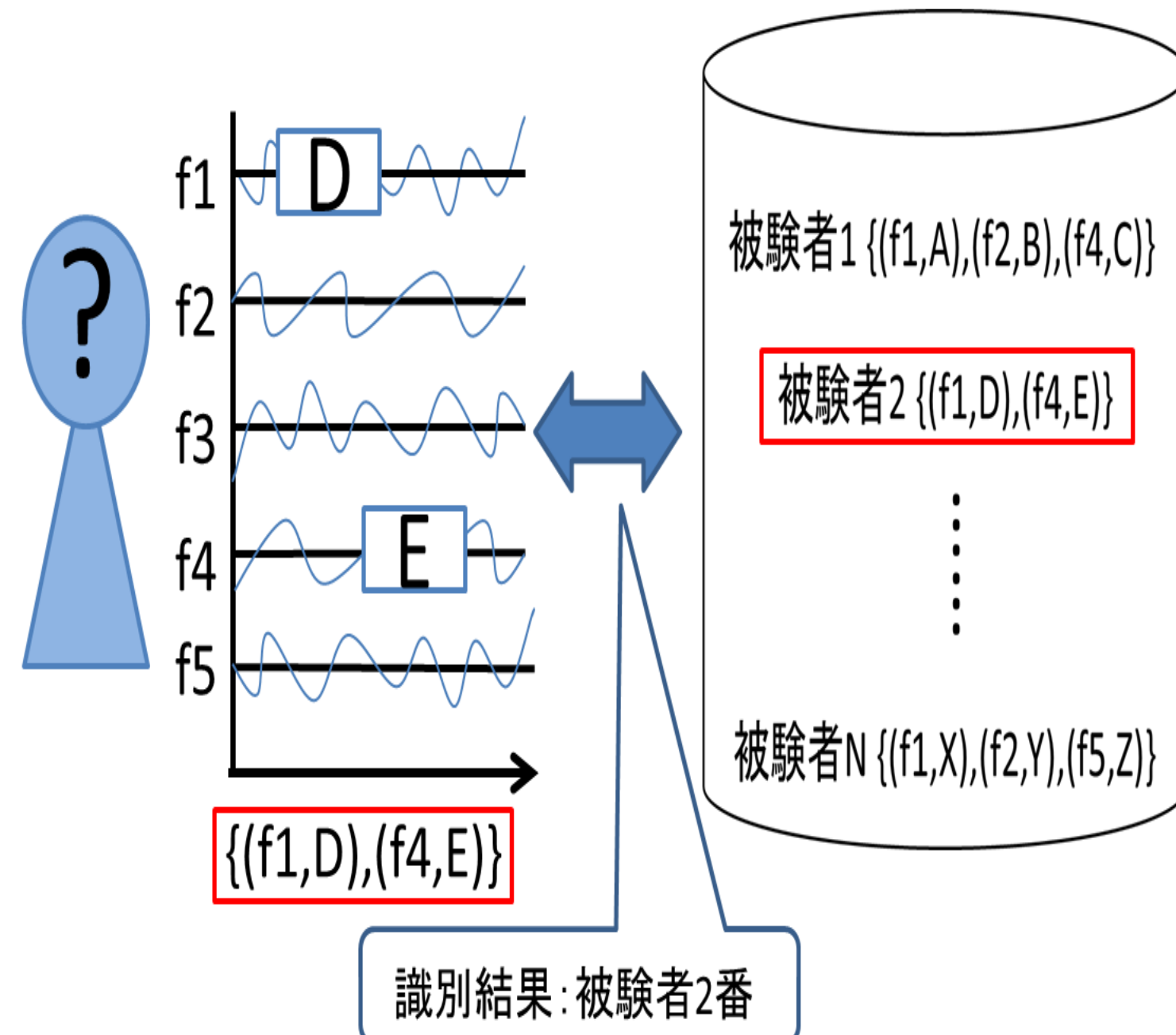
*上記図のf1~f5は周波数帯
アルファベットは頻出パターンを表している

2) データベースの構築



サンプル毎にスコア上位10%の連鎖パターンをデータベースに追加

手法概要2: 話者識別方法



入力側の持つ連鎖パターンとUPD内の連鎖パターンの比較により話者認識を行う

実験

今回の実験では,母音「あ」を用いた話者認識実験を行った。

- UPDから1サンプル分の連鎖パターンを取り出し入力とする
- 入力とUPDの連鎖パターンの比較を行い,最も多く選ばれた被験者を出力結果とする
- 上記の実験をUPD内の全てのサンプルに関して実行する

- 被験者: 5名の男子大学生
- サンプル: 母音「あ」の発声データ
1000msを3回録音しそれぞれを250msに4分割
(1人につき3*4→12サンプル,被験者合計60サンプル)
- スペクトログラム算出のパラメータ
フレーム幅: 5ms
シフト幅: 0.5ms

実験結果と考察

		出力					
入力		被験者1	被験者2	被験者3	被験者4	被験者5	認識率
	被験者1	8	2	1	1	0	0.67
	被験者2	5	3	1	3	0	0.25
	被験者3	3	2	2	4	1	0.17
	被験者4	2	1	1	7	1	0.58
	被験者5	2	2	0	6	2	0.17

話者認識実行結果

行: 入力としたサンプルの被験者番号
列: 出力結果として得られた被験者番号
認識率: 被験者の12サンプルのうち正しく識別された数
各数値: 出力結果として得られた回数

- 認識率は最低17%,最高67%と幅が大きい

抽出された連鎖パターンの数や種類数の差による

- 認識率の低い被験者は認識率の高い被験者と誤認されるケースが多い

認識率の高い被験者と低い被験者で共通した連鎖パターンが多い

まとめ

- 母音のスペクトログラムから抽出した連鎖パターンを用いた話者認識手法を開発
- 5名の男子大学生(1人12サンプル計60サンプル)に対して話者認識実験を実施

- 認識率は最低17%,最高67%と被験者間で大きな差が出た
- 認識率の低い被験者は認識率の高い被験者と誤認されるケースが多い

今後の課題

- 各被験者をより差別化できる連鎖パターンの抽出方法の考案
- 1つのサンプル内の類似した連鎖パターンをまとめ,重み付けを行うなど,抽出される連鎖パターンの質を上げる
- 被験者をより差別化できるパラメータ設定の検討
- UPDに格納する連鎖パターン数を変えることによる認識率の調査