



Title	小規模な計算機資源で実現可能な高品質規則音声合成システムの研究-LSPパラメータにベクトル量子化を適用したVCV素片接続型音声合成方式の開発-
Author(s)	清水, 忠昭
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2800">https://hdl.handle.net/11094/2800</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	し 清 水 忠 昭
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 6 0 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 14 年 1 月 18 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	小規模な計算機資源で実現可能な高品質規則音声合成システムの研究 －LSP パラメータにベクトル量子化を適用した VCV 素片接続型音声 合成方式の開発－
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 佐 藤 俊 輔  (副査) 教 授 井 口 征 士    教 授 藤 井 隆 雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

医療現場での患者とのコミュニケーション補助装置などの医療機器や、カーナビゲーション装置や個人向けの小型端末である PDA (Personal Digital Assistants) などのように、音声による情報伝達を必要とするが、そのために多くの計算機資源を割けないような応用は現在でも多く存在する。このような応用においては、高品質な音声合成システムを小規模な計算機資源で構成できる規則音声合成方式の研究開発が必須である。本論文では、このような目的を達成する枠組みとして、1M から 4M バイト程度の小規模な合成単位辞書によって高品質な合成音声を得ることを目標とした LSP ベクトル VCV 規則音声合成方式を提案した。本手法では、VCV 素片の記憶のためにベクトル量子化された LSP パラメータを用いることにより、合成単位辞書の容量を小さく抑えながら、多数の VCV 素片を格納することを可能にしている。

本研究では、提案した LSP ベクトル VCV 規則音声合成方式に必要な仕様を実験的に決定するとともに、その性能を評価した。特に合成音声の品質を左右する合成単位素片 (VCV 素片) の選択手法として、音韻環境を素片選択基準とする PER 選択法と、接続歪みを最小化する MLD 選択法を提案し、素片選択実験と合成音声の品質評価実験を行った。その結果、合成単位辞書と VQ コードブック、残差波形辞書を合わせても当初の目的よりも少ない 500K バイト程度の記憶容量で高品質な音声合成システムを構成できることを示し、本手法の有効性を示すことができた。

また、LSP ベクトル VCV 規則音声合成方式による合成音声の明瞭性と自然性の一層の向上のために、LSP 音声合成フィルタの駆動音源のための残差信号の符号化法として、少ない容量で破裂子音部の残差信号を符号化する PEC 法と、ウェーブレット分析を用いる手法を提案し、有効性の評価を行った。以上の研究成果により、高品質な音声合成システムを小規模な計算機資源で構成できる規則音声合成方式の開発という目的を達成できたものとする。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は医療・福祉機器や、カーナビゲーション装置などのように、音声による情報伝達を必要とするがそのために多くの計算機資源を割けないような状況での高品質な規則音声合成方式に関する研究・開発についてまとめたものである。

まず、1 Mから4 Mバイト程度の小規模な合成単位辞書によって高品質な合成音声を得ることを目標とした線スペクトル対パラメータ (LSP) ベクトル VCV 規則音声合成方式を提案した。本手法では、VCV 素片の記憶のためにベクトル量子化された LSP パラメータを用いることにより、合成単位辞書の容量を小さく抑えながら、多数の VCV 素片を格納することを可能にしている。

次に、提案した LSP ベクトル VCV 規則音声合成方式に必要な仕様を実験的に決定するとともに、その性能を評価した。特に合成音声の品質を左右する合成単位素片 (VCV 素片) の選択手法として、音韻環境を素片選択基準とする音韻環境類似度 (PER) による選択法と、接続歪みを最小化する LSP 距離最小化選択法を提案し、素片選択実験と合成音声の品質評価実験を行った。その結果、合成単位辞書とベクトル量子化コードブック、残差波形辞書を合わせても当初の目的よりも少ない500 Kバイト程度の記憶容量で高品質な音声合成システムを構成できることを示し、本手法の有効性を検証した。さらに、LSP ベクトル VCV 規則音声合成方式による合成音声の明瞭性と自然性をより向上させるために、LSP 音声合成フィルタの駆動音源のための残差信号の符号化法として、少ない容量で破裂子音部の残差信号を符号化するパワーエンベロープ符号化法と、ウェーブレット分析を用いる手法を提案し、有効性の評価を行った。

以上のように、本論文は高品質な音声合成システムを小規模な計算機資源で構成する規則音声合成方式の開発に関するものであり、この分野の進展に寄与するところが大きく、博士 (工学) の学位論文として価値があると認める。