

ノ ー ト

## Short Time DFT の開発と その情報通信への応用研究

岸 政 七・鈴 木 晋

### A Report on Development of the Short Time DFT for Information Network Systems

Masahichi KISHI and Susumu SUZUKI

#### 1. はしがき

超大型電子計算機（スーパーコンピュータ）を核として、多くの計算機あるいはワークステーションを有機的に結合する情報通信網の構築は強く望まれる所である。本研究の目的は、係る社会的な強い要請に応えるに十分な基盤理論の一つである瞬時スペクトラム解析理論（Short Time DFT）の開発と、情報通信への応用技術を確立する事にある。

本研究は、愛知工業大学昭和62年度研究助成を受けて進められた。

#### 2. 研究組織ならびに役割分担

研究代表者：岸 政七 情報通信工学科 教授  
(研究計画の遂行ならびに総括)

研究分担者：鈴木 晋 情報通信工学科 講師  
(人工知能の通信への応用)

#### 3. 研究経費

昭和62年度 2,500千円

主な購入設備

ワークステーション 2,500千円

#### 4. 研究計画に対する研究成果

##### 4.1 Short Time DFT 理論の確立

スペクトラム解析の時間分解能を極限まで高めた理想スペクトラム解析としての瞬時スペクトラム解析が Short Time DFT で提供できる事を

明らかにした。さらに、従来の DFT スペクトラムアナライザの欠点を除去しうる、新しいタイプのスペクトラム解析機の実現可能性を明らかにした〔文献4, 13, 25, 58, 86〕。

##### 4.2 Short Time DFT の無線通信への適用研究

瞬時スペクトラム解析機能を活かし、無線通信の周波数占有帯域幅を縮退させるに不可欠な Hilbert 変換機を実現した。実現した Short Time DFT 形 Hilbert 変換機は、現存する世界最高水準にある Rabiner の Hilbert 変換機より優れた特性を示し、位相誤差が55ppm 以下である事を明らかにした〔文献22, 23, 71, 87, 88〕。

##### 4.2.1 Short Time DFT の Decimation フィルタの研究

理想 Decimation フィルタと等価な特性を有する、有限長の FIR フィルタが存在する事を示し、かつ有限長フィルタの実現法を明らかにした〔文献5, 6, 15, 16, 18, 24, 40, 46~49, 67, 81, 82〕。

##### 4.2.2 Short Time DFT の Interpolation の研究

Short Time DFT の処理量を大幅に削減し、かつ処理歪みの発生を低く抑える新しい Interpolation フィルタが存在する事を示した。また、処理量と処理歪みとの関係から求まる最適化 Interpolation 処理を明らかにした〔文献8, 17, 42~45, 68, 78, 83, 85, 100, 101, 102〕。

##### 4.2.3 高速化 Short Time DFT の研究

Short Time DFT の処理を FFT アルゴリズムを

導入して処理の高速化を達成した〔文献14, 50, 51, 73〕。

#### 4.2.4 時間域処理の研究

時間域処理のみを許す新しい処理形態が存在する事を示し、この時間域処理がより高速な処理を提供する方式である事を示した〔文献9, 19, 20, 52, 53, 54, 69, 84〕。

#### 4.3 エンファシスを用いた無線占有帯域幅の抑圧

スペクトラムスクランブルを適用した場合、一般にFM, PM 変調指数が増大する。しかし、特殊なエンファシスを使用する事で任意な入力信号に対して変調指数が保存される事を、スペクトラムインバージョンを例として示した。この特殊なエンファシスが、準同形の考え方を適用する時、回路が極めて簡単になり、実用的である事を明らかにした〔文献21〕。

#### 4.4 無線通信システムの構築に関する研究

Short Time DFT を適用する各種キーデバイスを使用する新しい無線通信システムとそのキーデバイスの開発を進めた。

##### 4.4.1 システムの構成に関する研究

等価着呼の概念を新たに考案し、システム構成を簡便にし、携帯電話システムを経済的に実現する方式を開発した〔文献1, 10〕。

##### 4.4.2 コンパンドの研究

###### a) フィードフォワードシラビックコンパンド

帰還ループを全て廃し、かつ全ての回路をFIR化して位相歪みの発生要因を取り去り、位相特性に優れた過渡応答特性に優れたコンパンドを開発した〔文献2, 3, 11, 12, 26, 75, 93〕。

###### b) 包絡検出回路の開発

入力信号の各種周波数成分間の混変調を防止できる新しい包絡検出回路を開発した〔文献27~30, 94, 95, 96〕。

###### c) マルチチャンネルコンパンド

マルチチャンネル構成を導入し、伝送系の群遅延歪みに十分な耐力を有する新しいコンパンドを開発した〔文献31~34〕。

###### d) マルチチャンネルフィードフォワードコンパンド

マルチチャンネルコンパンドをフィードフォワード化し、過渡応答に優れた特性を有するコンパンドを開発した〔文献35~39, 76, 97, 98, 99〕。

#### 4.4.3 超高速モデムの研究

既存のアナログ回線を使用して、デジタル信号を極めて高速に伝送できる瞬時スペクトラム狭帯域FSK, PSK 技術の存在性を明らかにした〔文献55, 56, 57, 72, 89〕。

#### 4.4.4 超高効率コーデックの研究

音声等のアナログ信号をデジタル伝送路を介して効率良く伝送できるコーデックを開発した。従来の高効率なコーデックであるAPC-ABはPCMに比して約5倍の効率を実現しているが、本研究成果では、約200倍の効率を達成している〔文献59~62, 74, 90, 91, 92〕。

#### 4.4.5 人工知能の通信への適用研究

通信網にインテリジェンシを付加する時の有用性は計り知れない。係る観点から人工知能の研究、特に推論機能の研究を実施した〔文献66, 80〕。

### 5. 成果発表論文

- 1) 岸：AIT Phone の構想, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 413, Oct. 1987
- 2) 竹山, 鈴木, 岸：フィードフォワード形シラビックコンパンドの提案, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 393, Oct. 1987
- 3) 鈴木, 竹山, 岸：フィードフォワード形シラビックコンパンドの構成, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 392, Oct. 1987
- 4) 斉木, 岸：Short Time FFT におけるフレーム端効果の抑圧, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 399, Oct. 1987
- 5) 水野, 岸, 竹松：Short Time FFT 形 Hilbert 変換における Nyquist Filter の Truncation 効果, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 398, Oct. 1987
- 6) 水野, 岸：Short Time FFT 形 Hilbert 変換における Proto-Type Filter の挙動, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 397, Oct. 1987
- 7) 水野, 岸：Short Time FFT 形 Hilbert 変換を意識した Proto Type Filter の最適化, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 395, Oct. 1987
- 8) 林, 岸：Short Time FFT 形 Hilbert 変換における Interpolation の挙動, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 396, Oct.

- 1987
- 9) 齊木, 岸: Short Time FFT に立脚した時間域 Hilbert 変換の提案, 昭和62年電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 394, Oct. 1987
  - 10) 岸, 後藤: AIT Phone の提案, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-728, P. 1-479, Mar. 1988
  - 11) 竹山, 岸: フィードフォワード形シラビックコンパンダの特性, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-533, P. 2-228, Mar. 1988
  - 12) 鈴木, 岸: フィードフォワード形シラビックコンパンダの構成と実現法, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-532, P. 2-227, Mar. 1988
  - 13) 齊木, 岸: Short Time FFT を用いたフレーム端効果の抑圧, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-500, P. 2-195, Mar. 1988
  - 14) 岸: Short Time FFT を用いた Hilbert 変換の構成, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-501, P. 2-196, Mar. 1988
  - 15) 水野, 天野, 岸: Nyquist Filter の Truncation が及ぼす Short Time FFT 形 Hilbert 変換における帯域リップル特性, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-502, P. 2-197, Mar. 1988
  - 16) 岸, 水野, 竹松: Short Time FFT 形 Hilbert 変換における Decimation Filter の最適化, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-503, P. 2-198, Mar. 1988
  - 17) 林, 岸: Short Time FFT 形 Hilbert 変換における Interpolation の挙動, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-504, P. 2-199, Mar. 1988
  - 18) 水野, 岸: Short Time FFT 形 Hilbert 変換への適用を意識した Truncated Lagrange Filter の挙動, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-505, P. 2-200, Mar. 1988
  - 19) 齊木, 岸, 鈴木: 時間域演算子を用いた Hilbert 変換の単位サンプル応答, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-506, P. 2-201, Mar. 1988
  - 20) 岸, 齊木, 赤尾: Short Time FFT 形時間域演 Hilbert Transform 演算子の特徴, 昭和63年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信, 分冊B-1, No. B-507, P. 2-202, Mar. 1988
  - 21) 岸: Isomorphic Emphasis in Spectrum Inversion over Existing Analog Speech Channels, 愛知工業大学研究報告, 第22号B, PP. 23~32, Mar. 1988
  - 22) 岸: Short Time FFT を用いた Hilbert 変換, ACTIVE, P. 64, May. 1988
  - 23) Kishi: A Proposal of Short Time DFT Hilbert Transformer and its Configuration, Transactions of Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol. E71, No. 5, PP. 466~468, May. 1988
  - 24) Mizuno and Kishi: An Optimization of the Decimation Filter used in the Short Time DFT Hilbert Transformer, Truncations of Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol. E71, No. 5, PP. 469~471, May. 1988
  - 25) Saiki and Kishi: Reduction the Effect of Framing Truncation Error using the Short Time DFT, Transactions of Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol. E71, No. 5, PP. 472~477, May. 1988
  - 26) 伊藤, 岸, 鈴木: フィードフォワードコンパンダの定常応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 397, Sep. 1988
  - 27) 伊藤, 齊木, 岸: Short Time DFT を適用したエンビロープ検出回路, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 398, Sep. 1988
  - 28) 伊藤, 岸, 後藤: Short Time DFT エンビロープ検出回路を用いたコンパンダの提案, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 399, Sep. 1988
  - 29) 伊藤, 古賀, 岸: Short Time DFT エンビロープ検出回路を用いたコンパンダの定常応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 400, Sep. 1988

- 30) 伊藤, 嶋津, 岸: Short Time DFT エンビローブ検出回路を用いたコンパンダの過渡応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 401, Sep. 1988
- 31) 岸, 伊藤: マルチチャンネルコンパンダの提案, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 402, Sep. 1988
- 32) 伊藤, 岸, 竹松: マルチチャンネルコンパンダの構成, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 403, Sep. 1988
- 33) 伊藤, 水野, 岸: マルチチャンネルコンパンダの定常応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 404, Sep. 1988
- 34) 伊藤, 石川, 岸: マルチチャンネルコンパンダの過渡応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 405, Sep. 1988
- 35) 岸, 伊藤: マルチチャンネルフィードフォワードコンパンダの提案, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 406, Sep. 1988
- 36) 伊藤, 岸, 冠: マルチチャンネルフィードフォワードコンパンダの構成, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 407, Sep. 1988
- 37) 伊藤, 岸, 本告: マルチチャンネルフィードフォワードコンパンダの定常応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 408, Sep. 1988
- 38) 伊藤, 伊藤, 岸: マルチチャンネルフィードフォワードコンパンダの過渡応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 409, Sep. 1988
- 39) 岸, 伊藤: Short Time DFT Hilbert 変換の定常応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 410, Sep. 1988
- 40) 伊藤, 岸: Short Time DFT Hilbert 変換における最適化 Decimation Filter の合成, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 411, Sep. 1988
- 41) 伊藤, 岸, 鈴木: Short Time DFT Hilbert 変換の定常応答に及ぼす Decimation Filter の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 412, Sep. 1988
- 42) 岸, 石川: Short Time DFT Hilbert 変換における Interpolation 間隔の最適化, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 413, Sep. 1988
- 43) 石川, 岸, 鈴木: Short Time DFT Hilbert 変換の Interpolation 間隔へ及ぼす Decimation Filter 特性の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 414, Sep. 1988
- 44) 石川, 岸, 本告: Short Time DFT Hilbert 変換の Interpolation 間隔に及ぼす Interpolation Filter 特性の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 415, Sep. 1988
- 45) 石川, 伊藤, 斉木, 岸: Short Time DFT Hilbert 変換の定常応答に及ぼす Interpolation Filter 特性の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 416, Sep. 1988
- 46) 岸, 水野: Truncated Lagrange Filter における Truncation 率の検討, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 417, Sep. 1988
- 47) 水野, 岸: Truncated Lagrange Filter を用いた Decimation Filter の最適化, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 418, Sep. 1988
- 48) 水野, 岸, 鈴木: 等リップル Truncated Lagrange Filter の Decimation 特性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 419, Sep. 1988
- 49) 嶋津, 伊藤, 水野, 岸: Truncated Lagrange Filter の単位サンプル応答, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 420, Sep. 1988
- 50) 岸, 古賀: Short Time FFT Hilbert 変換の存在, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 421, Sep. 1988
- 51) 古賀, 斉木, 岸: Short Time FFT Hilbert 変換の特性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 422, Sep. 1988
- 52) 嶋津, 斉木, 岸: Short Time DFT Hilbert 変換における時間域処理の存在性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 423, Sep. 1988
- 53) 嶋津, 水野, 岸, 竹松: Short Time DFT Hilbert 変換における時間域 Interpolation の提案, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 424, Sep. 1988

- 54) 齊木, 嶋津, 岸: Short Time DFT Hilbert 変換における時間域 Interpolation の特性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 425, Sep. 1988
- 55) 伊藤, 伊藤, 齊木, 岸: 振幅変調データ伝送のスペクトラム解析, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 426, Sep. 1988
- 56) 伊藤, 岸, 竹松: 周波数変調データ伝送のスペクトラム解析, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 427, Sep. 1988
- 57) 伊藤, 岸, 本告: 位相変調データ伝送のスペクトラム解析, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 428, Sep. 1988
- 58) 古賀, 齊木, 岸: フレーム端効果の Short Time DFT による抑圧, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 429, Sep. 1988
- 59) 古賀, 岸, 後藤:  $R > N$  ( $R = 1.1N$ ) の場合の Short Time DFT Interpolation 特性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 430, Sep. 1988
- 60) 古賀, 岸: Short Time DFT における Interpolation 間隔  $R$  の限界, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 431, Sep. 1988
- 61) 古賀, 岸, 鈴木:  $R > N$  ( $R = 1.1N$ ) の場合の Short Time DFT のフレーム内サンプル数  $N$  の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 432, Sep. 1988
- 62) 古賀, 伊藤, 水野, 岸:  $R > N$  ( $R = 1.1N$ ) の場合の Short Time DFT の Interpolation フレーム数  $Q$  の影響, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 433, Sep. 1988
- 63) 岸, 嶋津, 冠: Short Time DFT に立脚する Filter の提案, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 434, Sep. 1988
- 64) 嶋津, 岸: Short Time DFT を適用した低域通過 Filter の合成, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 435, Sep. 1988
- 65) 嶋津, 岸, 鈴木: Short Time DFT を用いて合成した低域通過 Filter の特性, 昭和63年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, P. 436, Sep. 1988
- 66) 鈴木, 茨城, 岸: 仮説を利用した推論方式, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 I), No. 2F-7, PP. 428~429, Mar. 1989
- 67) 岸, 水野: 素子微係数に連続性を付与した Decimation Filter の最適化, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-2, PP. 1583~1584, Mar. 1989
- 68) 水野, 本告, 岸: Short Time DFT Hilbert 変換における最適化 Interpolation Filter, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-5, PP. 1589~1590, Mar. 1989
- 69) 岸, 齊木: Short Time DFT 時間域 Hilbert 変換の提案, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-7, PP. 1593~1594, Mar. 1989
- 70) 齊木, 石黒, 岸: Short Time DFT の周波数解析誤差の抑圧, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-1, PP. 1595~1596, Mar. 1989
- 71) 伊藤, 藤井, 岸: 定常応答における Short Time DFT Hilbert 変換の特徴, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-1, PP. 1581~1582, Mar. 1989
- 72) 岸, 伊藤: 位相変移変調方式の狭帯域化の検討, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-4, PP. 1601~1602, Mar. 1989
- 73) 古賀, 堀田, 岸: Short Time FFT Hilbert 変換の構成, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-6, PP. 1591~1592, Mar. 1989
- 74) 岸, 古賀: 十分大きな Interpolation 間隔を有する Short Time DFT の出力信号の挙動, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-2, PP. 1597~1598, Mar. 1989
- 75) 伊藤, 石黒, 岸: フィードフォワードシラビックコンバンダの定常応答と入出力特性, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-5, PP. 1603~1604, Mar. 1989
- 76) 岸, 伊藤: マルチチャンネルフィードフォワードコンバンダについて, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-6, PP. 1605~1606, Mar. 1989
- 77) 石川, 林, 岸: Interpolation 間隔を最適化した Short Time DFT Hilbert 変換, 情報処理学会第38回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-3, PP. 1585~1586, Mar. 1989
- 78) 岸, 石川: Short Time DFT Hilbert 変換にお

- ける Interpolation 推定誤差, 情報処理学会第 38 回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 1H-4, PP. 1587~1588, Mar. 1989
- 79) 岸, 嶋津: Short Time DFT を用いたスペクトラム操作形フィルタの提案, 情報処理学会第 38 回全国大会講演論文集, (分冊 III), No. 2H-3, PP. 1599~1600, Mar. 1989
- 80) 鈴木, 茨城, 岸: 階層構造をもつ知識ベースに対する仮説推論方式, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 講演論文集, 通信(分冊 6), No. D-375, P. 6-95, Mar. 1989
- 81) 岸, 水野: 最急降下を用いた微係数連続性を有する Short Time DFT Decimation フィルタの合成, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-534, P. 3-240, Mar. 1989
- 82) 水野, 本告, 岸: 有限ラグランジェ関数を用いた Short Time DFT Decimation フィルタの最適化, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-535, P. 3-241, Mar. 1989
- 83) 水野, 岸: Short Time DFT の Interpolation フィルタへの有限ラグランジェ関数の適用, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-539, P. 3-245, Mar. 1989
- 84) 岸, 斉木: 時間域 Hilbert 変換の構成, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-540, P. 3-246, Mar. 1989
- 85) 斉木, 鈴木, 岸: Interpolation 処理を適用した時間域 Hilbert 変換機, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-541, P. 3-247, Mar. 1989
- 86) 斉木, 石黒, 岸: Short Time DFT によるフレーム端効果抑圧能力, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-545, P. 3-251, Mar. 1989
- 87) 岸, 伊藤: Short Time DFT Hilbert 変換の定常応答特性, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-532, P. 3-238, Mar. 1989
- 88) 伊藤, 藤井, 岸: Decimation フィルタが及ぼす Hilbert 変換特性の影響, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-533, P. 3-239, Mar. 1989
- 89) 伊藤, 林, 岸: Nyquist フィルタを用いた PSK の狭帯域化の検討, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-613, P. 3-319, Mar. 1989
- 90) 岸, 古賀: Short Time DFT の Interpolation 間隔が及ぼす出力信号の挙動, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-546, P. 3-252, Mar. 1989
- 91) 古賀, 岸, 堀田: Short Time DFT の Interpolation フレーム数が及ぼす出力信号の挙動, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-547, P. 3-253, Mar. 1989
- 92) 古賀, 椋内, 岸: Short Time DFT のフレーム内サンプル数が及ぼす出力信号の挙動, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-548, P. 3-254, Mar. 1989
- 93) 伊藤, 小崎, 岸: フィードフォワードシラビックコンパンダの周波数特性, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-549, P. 3-225, Mar. 1989
- 94) 伊藤, 石黒, 岸: Short Time DFT 包絡検出回路, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-542, P. 3-248, Mar. 1989
- 95) 伊藤, 竹屋, 岸: Short Time DFT 包絡検出回路を用いたフィードフォワードシラビックコンパンダの入出力, 過渡応答特性, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-543, P. 3-249, Mar. 1989
- 96) 伊藤, 高野, 岸: Short Time DFT 包絡検出回路を用いたフィードフォワードシラビックコンパンダの定常応答, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-544, P. 3-250, Mar. 1989
- 97) 岸, 伊藤: マルチチャンネルフィードフォワードシラビックコンパンダの構成, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-550, P. 3-256, Mar. 1989
- 98) 伊藤, 伊藤, 岸: マルチチャンネルフィードフォワードシラビックコンパンダの入出力, 過渡応答特性, 1989 年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊 3), No. B-552, P. 3-258, Mar. 1989

- 99) 伊藤, 沼田, 岸: マルチチャンネルフィードフォワードシラビックコンパンドの定常応答, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-551, P. 3-242, Mar. 1989
- 100) 岸, 石川: Hilbert 変換における Interpolation 間隔への Decimation フィルタの影響, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-536, P. 3-242, Mar. 1989
- 101) 石川, 松永, 岸: Hilbert 変換における Interpolation フィルタフレーム数と最適化 Interpolation 間隔との関係, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 講演論文集, 通信(分冊3), No. B-537, P. 3-243, Mar. 1989
- 102) 石川, 久野, 岸: Hilbert 変換における Interpolation による処理歪とフリッジ端歪との関係, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-538, P. 3-244, Mar. 1989
- 103) 岸, 嶋津: 瞬時スペクトラム解析を用いたフィルタの構成法, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-553, P. 3-259, Mar. 1989
- 104) 嶋津, 岩田, 岸: 瞬時スペクトラム解析を用いたフィルタの合成, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-554, P. 3-260, Mar. 1989
- 105) 嶋津, 黒野, 岸: 瞬時スペクトラム解析を用いたフィルタの周波数特性, 1989年電子情報通信学会春期全国大会講演論文集, 通信(分冊3), No. B-555, P. 3-261, Mar. 1989

(受理 平成元年1月25日)