

レーザー光全面読み出しによる蠟管・レコードの非接触・非破壊再生
 Reproduce the data in the wax cylinders and records by fully scanning it
 with laser beam non-contact with and non-destructive

武岡成人 山岡憲二 山崎芳男
 Shigeto Takeoka, Kenji Yamaoka, Yoshio Yamasaki
 早稲田大学大学院国際通信研究科
 Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies

1. まえがき 蠟管やSPレコード、磁気テープなど先人達により限られた技術環境で記録された情報を再生針などで傷つけることなく非接触非破壊で読み取り・保存し三次元形状で再生する技術の確立に取り組んでいる。形状ばかりでなく材質や色彩も読み取り 必要に応じてレプリカを作ったり 計算機上にバーチャルなイメージを構築しようというものである。また、保存の対象としてはレコードやテープばかりでなく版画や絵画などからの作製当時あるいは保存過程で記録された音響信号の読み取りにも挑戦している。

本報告ではレーザー光全面読み出しによる蠟管の再生について報告する。

2. 読み取り方法 エジソンのホノグラフ(録音器)は銅製の円筒に錫箔を巻き付けた記録媒体に音声波形を深さ方向の縦振動として記録されたものであった。後に円筒形の錫箔の部分に蠟をかぶせるようになったものが蠟管型レコードと呼ばれている。

蠟管型レコードの表面粗さ計測センサ及び振動計測センサによる接触読み取り、さらにレーザによる音溝の非接触読み取りについては伊福部・川嶋¹⁾らの報告がある。

我々は音溝ばかりでなく全表面の三次元読み出しを目指している。写真、光切断法、計算機ホログラム、モアレ、

線三次元読み取り、MRI等を検討している。今回は $35 \times 20 \mu\text{m}$ の楕円スポットと $30 \mu\text{m}$ の円形スポットの赤色半導体レーザセンサをそれぞれPSDとCCDセンサで読み出す三角測距方式を採用した。

蠟管やレコードを動かさずにXY2軸ステージを組み合わせヘッドのみ動かす方法と回転ステージ上に蠟管やレコードを置いて1軸ステージに固定しヘッドを直線移動させる方法(図-1)を用いている。

3. 音響信号の再生 図-2に読み出した蠟管の表面の一部を示す。この蠟管は劣化が激しく音溝が目視確認しづらい蠟管を読み出した生データで、それに対し何が入っているかの情報が全く与えられない状態で $50 \times 50 \mu\text{m}$ 四方に分けて各々クラスター分析したを図-3に示す。音構などを意識せずに処理を施したが、溝状になっている場所が

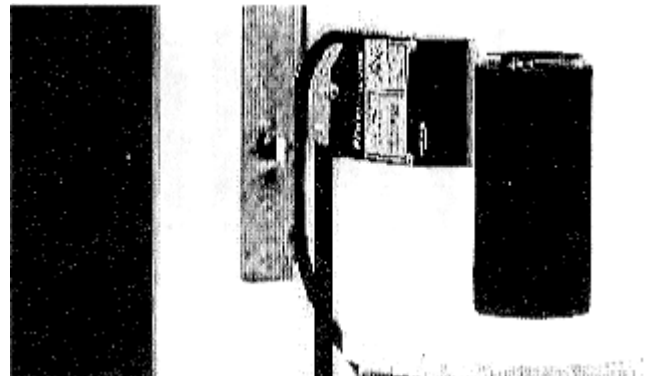


図-1 読み取り装置

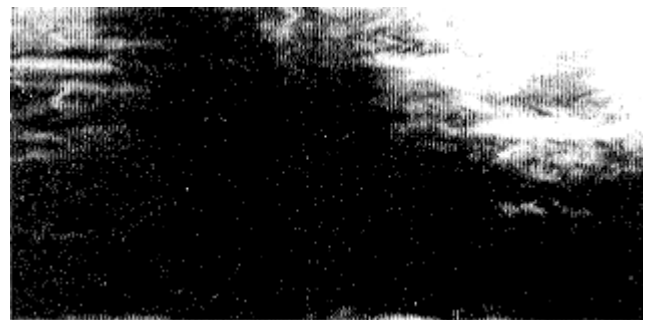


図-2 蠟管の表面



図-3 クラスター分析結果

抜き出されていることが分かる。

図-4に収録時間2分の図-6に収録時間4分の蠟管の表面の様子を示す。またそれぞれの図においてP-P'で結ばれた音溝にそって壁面をプロットしたものと、それらの平均を太線で表したものを図-5、図-7に示す。これらの測定結果からは比較的容易に溝の位置を特定することができる。これらの蠟管は計算機上で任意の形状の針による信号の再生が可能である。

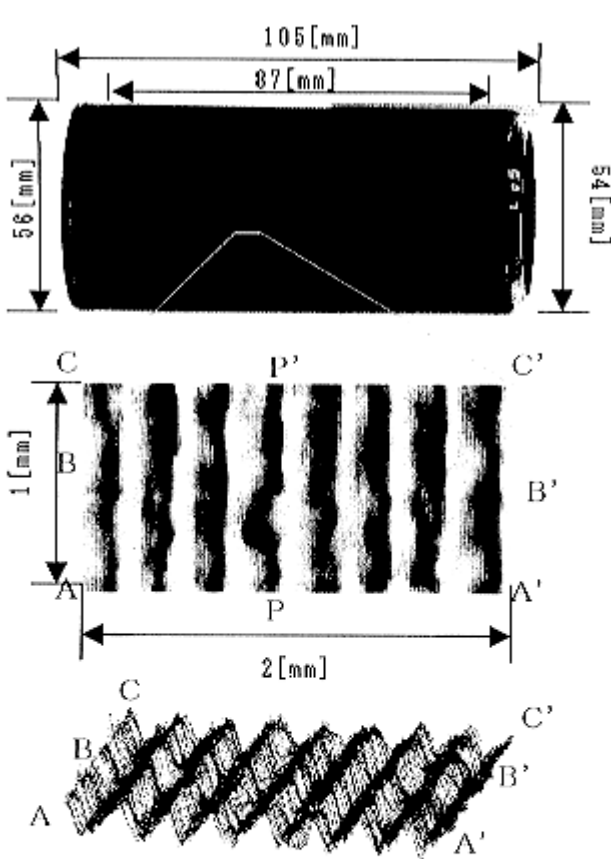


図 - 4 収録時間2分の蠟管の表面

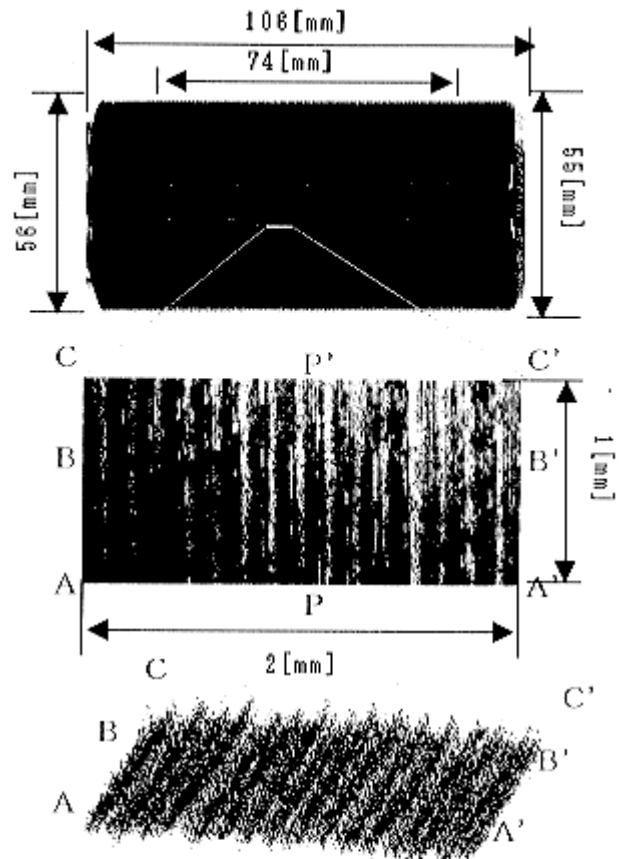


図 - 6 収録時間4分の蠟管の表面

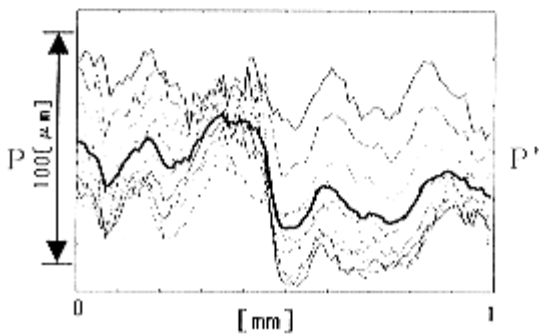


図-5 音溝の周辺の様子とその平均(2分収録蠟管)

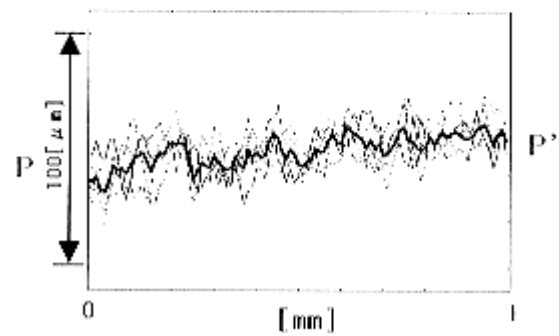


図-7 音溝の周辺の様子とその平均(4分収録蠟管)

4. むすび 実際の針では溝の底の部分の読み取りは不可能であるが、この方法では音溝の谷部分を含めて構壁面全体を加重読み取りすることにより高音質な再生音を得られた。また壁面の場所による違いを利用した収録時の空間情報の読み出しや割れた蠟管やレコード片の修復に挑戦している。

蠟管のデータ読み出しにご協力頂いた千葉工業大学鈴木英男教授、平塚健一助教授に深謝する

本研究は平成13年度文部省科学研究費補助金・基盤研究(A)(13305027)の助成により進めている。

[参考文献]

- 1) 伊福部達, 朝倉利光, 川嶋稔夫, "ピウスツキ蠟管レコードとその再生方法", 音響学会誌, 40-3, 167-174, (1984).
- 2) 山岡憲二, 大石耕史, 及川靖広, 村上輝生, 山崎芳男, "SPレコードのシグナルエンハンスメント", 日本音響学会講演論文集 pp591-592 (2001.3).
- 3) 武岡成人, 山岡憲二, 山崎芳男, "レーザー光全面読み出しによる蠟管の再生", 日本音響学会講演論文集 pp563-564 (2002.3)
- 4) 大賀寿郎, 山崎芳男, 金田豊, "音響システムとデジタル処理", 科学技術出版 (1995)