



「テープ録音機物語」

その55 ステレオ・テープデッキ (3)

ヨーロッパのテープデッキ

あべ よしはる
阿部 美春

1 タンバーク (Tandberg) ⁽¹⁾

ステレオ・テープデッキの最大の市場は何と言ってもアメリカであり、1960年頃には日本と同様、本国ではさほど活発でないにしても、タンバーク、ルボックス、フィリップス社など6社がアメリカに進

出している(表55-1、写真55-1) ⁽³⁹⁷⁾。なかでもタンバーク(Tandberg)は従来のモノホニックのテープレコーダーをステレオのテープデッキにいち早く改造している(写真55-1 d) ⁽⁴⁰³⁾。

ブランド	国	型番	価格(US\$)	写真55-1	備考
Ferrograph	イギリス	808/4	595.00	(a)	テープデッキ
Philips	オランダ	EL3536/54	399.50		
"	"	EL3542	269.50	(b)	
Revox	スイス	D-36S	449.00	(c)	
Tandberg	ノルウェー	6	498.00		テープデッキ
"	"	5	514.50	(d)	
"	"	4	349.50		
Truevox	イギリス	TR2106	199.50	(e)	テープ・トランスポート
"	"	TR2116	215.00		
"	"	K	109.50		録・再アンプ
"	"	T.A.B	495.00		
Uher	ドイツ	III	399.50	(f)	

表55-1 米国に進出したヨーロッパのステレオ・テープレコーダー (1960年)

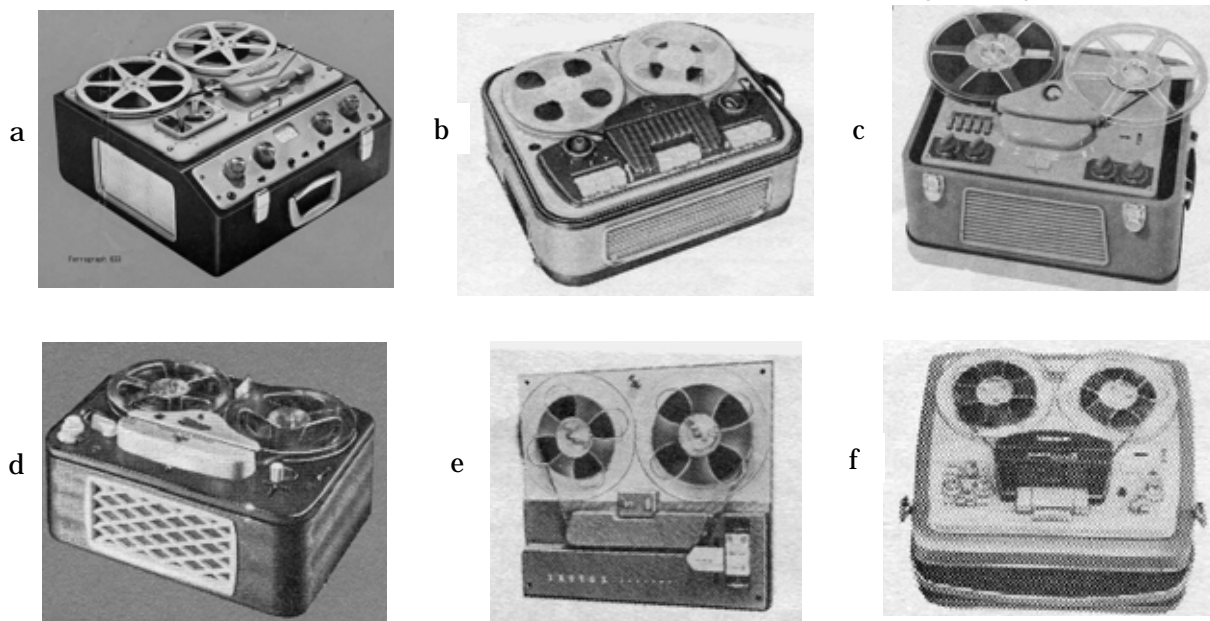


写真55-1 米国に進出したヨーロッパのステレオ・テープレコーダー (1960年) の例

タンバークのデッキは途中、アンプがトランジスターになったり、2トラックが4トラックになったり、デザインもわずかわまっているが、メカニズムを含め、基本的にはまったく同じ、いかにも保守的なヨーロッパのテープレコーダーという感じがする。ワン・モーター式でありながらアメリカでは高価格(64X型は当時\$549.00、写真55-2)の部類に入るが、性能は抜群によく、特に低速性能は当時のアメリカ製や日本製をしのいでいた。表55-2に64X型(6シリーズの4トラック・モデル)の主な仕様を示す⁽⁴⁰⁴⁾。図55-1はTandberg 64X型の周波数特性実測例である。

ワン・モーター式であるが、キャプスタン・モーターにヒステリシス・シンクロナス・モーターを使っている。



写真55-2 Tandberg 64X型

製造年	1966-1968年	
価格	US\$549.00	
リール(最大)	17形(7号)	
トラック形式	4トラック・2チャンネル	
ヘッドの数	3	
モーターの数	1	
	(Hysteresis Synchronous Motor)	
テープ速さ	19.05, 9.53, 4.75cm/s (±1%)	
周波数特性	19	40 ~ 20,000Hz ±2dB
	9.5	40 ~ 15,000Hz ±2dB
	4.8	40 ~ 9,000Hz ±2dB
ワウ・フラッター	19	0.10%
	9.5	0.15%
	4.8	0.25%
SN比(3%レベル)	19	62 dB
	9.5	59 dB
	4.8	56 dB

表55-2 Tandberg 64X型の主な仕様

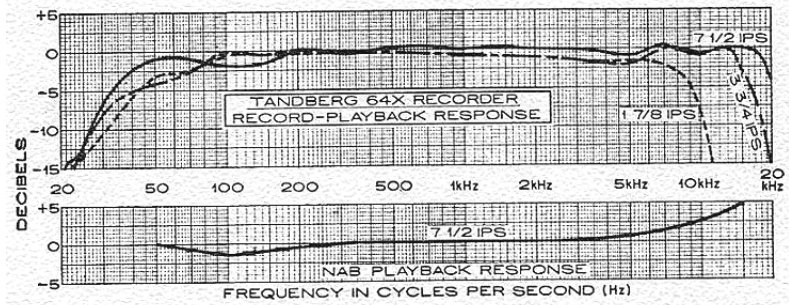


図55-1 Tandberg 64X型の周波数特性実測例
(HIFI/STEREO Review Test report より)⁽⁴⁰⁵⁾

1968年11月、IEC60A*1の会議がノルウエーのオスロ市で開かれ、タンバーク社を見学する機会を得た。オスロ市郊外の公園のような閑静な環境の中に工場や研究所があった(写真55-3)⁽⁴⁰¹⁾。タンバーク社の生い立ちについては本物語「その27」で述べたが、不幸にして1978年の12月、名門タンバーク社は大きな経済不況のあおりで、45年の歴史を閉じている*2。



写真55-3 タンバーク社の本社工場

注*1 本物語「その50」の2.5項を参照。

注*2 本物語「その27」より転載し、これに加筆した。

タンバーク社(Tandberg Radiofabrikk A/S)は1933年に、パブヨン・タンドバーク(Vebjørn Tandberg, 1904-1978)によってノルウエーのオスロ市にタンバーク・ラジオ工場として設立された。

創始者のV.タンドバークは1904年にノルウエー北部の小さな町(Bodo)で生まれ、1930年にTrondheim大学の電気工学科を卒業し、2年後にタンバーク社を起こしている。ラジオの製造販売で成功したタンバーク社は1951年に新工

場を建て、翌1952年からホーム用テープテープレコーダーの生産を開始した。1型(1952-54)に始まり、2型(1954-57)、そして3型(1958-62)に、その後も引き続き、時代に即応しながら新製品への切換えがまめに行われていた。

1956年から米国向け輸出を開始し、1956年までの生産は国内向けを含み、40,000台に達している。米国での成功は性能の良さとともに価格がリーズナブルであったからである。

写真55-4はタンバーク社、全盛期の頃のロゴマークである。

1960年にはテレビ受像機を生産を開始し、新工場では1969年にカラーテレビの生産がおこなわれている。そして、1972年にはノルウェーのラジオテレビの大手メーカーRadionette社を傘下に収め、1976年には7工場、従業員は3100名になっていた。

しかし、巨大化したタンバーク社は不運にも大きな経済不況のあおりで1978年12月に倒産し、45年の歴史を閉じることになった。創業者のV.Tandbergも時を同じくして、74歳の生涯を閉じている⁽⁴⁰⁰⁾ ⁽⁴⁰²⁾。



写真55-4 タンバーク社のロゴマーク

2 ルボックス (Revox) ⁽¹⁾

2.1 G36型 ステレオ・テープデッキ

1960年、スイスのルボックス(Revox)*3から3モーター・3ヘッド式のステレオ・テープレコーダーD36型が発売された(写真55-1c)⁽³⁹⁷⁾。

基本的には従来の36シリーズをステレオに改造したものである。録音・再生系は2チャンネルになっているが、1系統のパワー・アンプとスピーカーが内蔵されている。録音レベルの監視は1個のマジックアイを各チャンネルに切り替えている。モニター系が1系統しかなく、理解に苦しむが、C36型のテープレコーダー(モノホニック)を急きょステレ

オ用に改造せざるを得なかったお家の事情が感じられる。

D36型はその後、E型、そしてF型に代わるが本格的にステレオ用として設計されたのは3年たってからで、36シリーズの最後となったG36型(写真55-5)は1964年から1967年まで続き、デザインを一新したA77型にバトンタッチする。

36シリーズはA型(1955年)に始まってG型まで生産総数は80,000台に達している。

G36型になってマジックアイ1個がVUメーター2個に変わり、パワー・アンプのない、すなわちテープデッキに改造されている。表55-3にG36型の主な特長を示す⁽⁴⁰⁷⁾。



写真55-5 Revox G36型

Three PAPST outer-rotor motor
6/12 pole hysteresis synchronous motor
Anti-wow and anti-flutter design
Tape reels up to 10-1/2" diameter
Separate VU-meters for each channel
Solenoid operated, oversized brakes
Mechanical tape stop
Separate record and playback-amplifier for both channels
Tubes
Oscillator bias

表55-3 Revox G36型の主な特長

機構部は最初のA36型が1955年に始まっているから、約10年の歴史をもつことになる。

テープ速度は19cm/sと9.5cm/sの2スピード、テープリールは最大26形(10号)まで使える。キャプスタン・モーターは6/12極、ヒステリシス・シ

ンクロナス形で、キャプスタン駆動はモーター直結である。リール・モーターは4極のエディー・カーレント形で、3個のモーターはアウター・ローター形で有名なドイツのパプスト(Papst)社製である。写真55-6はG36型のキャプスタンとヘッドを一つのダイキャスト・フレームにまとめたアセンブリである⁽⁴⁰⁷⁾。

機構部は当然、3モーター・3ヘッド式であるが、テープ・モードの切換えはピアノ・キー式のプッシュ・ボタン操作である。アンプは真空管式である。

表55-4にG36型の主な仕様⁽⁴⁰⁷⁾を、図55-2に“AUDIO”誌(1966年2月号)のテスト・レポートに掲載された周波数特性を示す⁽⁴⁰⁸⁾⁽⁴⁰⁹⁾。



写真55-6 Revox G36型のキャプスタンとヘッド・アセンブリ

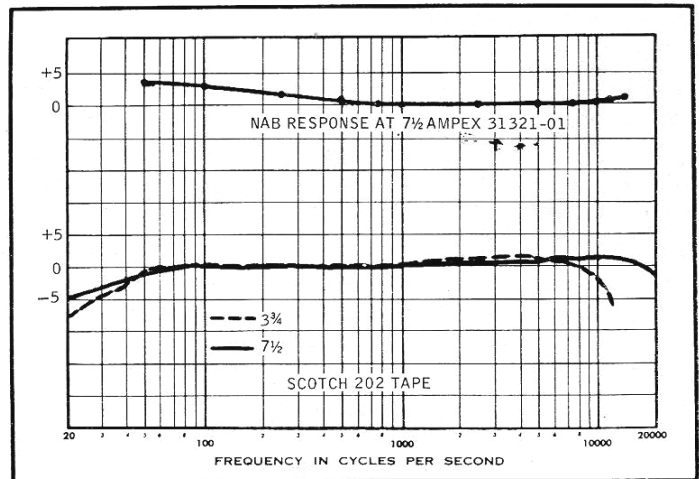


図55-2 Revox G36型の周波数特性(例)
(Audio Feb.1966 Test Report より)⁽⁴⁰⁹⁾

2.2 A77型ステレオ・テープデッキ

A77型ステレオ・デッキ(写真55-7、写真55-8)はG36型に代わって外観だけでなく、機構部、アンプともに新しいコンセプトで設計されている。表55-5に主な特長を示す。以下、日本のカタログから主な特長を抜粋する⁽⁴¹⁰⁾。

アンプはG36型の真空管式からA77型になって、トランジスター式になった。

機構部は従来のハイ・マス方式に対して、ローマス方式の設計に変わった*4。すでにプロ用のテープ・トランスポートでは使われているサーボ・モーターと検出機構(回路)により、電源電圧の変動や

電源周波数にかかわらず、ワウ・フラッターは極めて低い値を実現している。



写真55-7 Revox A77型

型番		G36	A77
発売年		1964	1967
価格		US\$549.00	US\$499.00
リール(最大)		26形(10号)	26形(10号)
トラック形式		4トラック	4トラック
ヘッドの数		3	3
テープ速さ		19 cm/s, 9.5 cm/s (0.3%)	19 cm/s, 9.5 cm/s (0.2%)
モーターの数		3	3
ワウ・フラッター	19	±0.1%	±0.08%
	9.5		±0.1%
周波数特性	19	40 ~ 18,000Hz: +2, -3dB	30 ~ 20,000Hz: +2, -3dB (50 ~ 15,000Hz ±1.5dB)
	9.5	40 ~ 12,000Hz: +2, -3dB	30 ~ 16,000Hz: +2, -3dB (50 ~ 10,000Hz ±1.5dB)
SN比 (@3%レベル)	19	52dB	58dB
	9.5		56dB

表55-4 Revox G36型とA77型の仕様

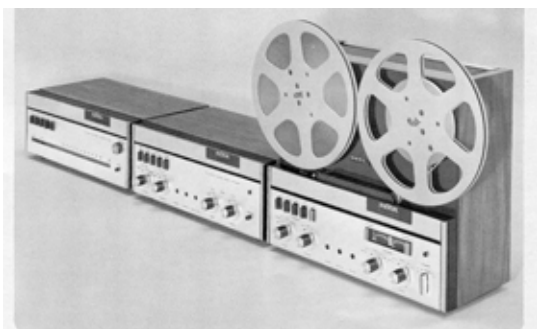


写真 55-8 Revox A-77 と付属のアンプとチューナ

Semi professional recorder
Solenoid transport control
10-1/2 reel capability
Three heads
NAB/IEC equalisation
Servo capstan and a choice
of 15 and 7-1/2 ips
or 7-1/2 and 3-3/4 ips
Rugged three Motor design
and easy tape handling made
these machines a hit in the
late solenoids and recording
studios where some are still
doing service

表 55-5 Revox A77 型の特長

モーターはパプスト社のアウトター・ローター形で強力なトルクとエレクトリック・ガバナーによって精密な回転数を保っている。重いフライホイールは使用していない。また、消費電力が低く発熱も少ないので、モーターに冷却ファンをつける必要がないため、耳ざわりなノイズを発生したり、空気循環によってホコリをメカ内部に付着されることがない。

モーターのシャフトがそのままローターと一体のキャプスタン・ダイレクト・ドライブ方式であり、ワウ・フラッターの原因となるベルトやアイドルなどの減速機構がなく、長期にわたって安定したテープ走行が得られている。

テープの厚み、リールの外径、テープ速さ、早送り、巻戻しなど、それぞれに応じて、電氣的に適切なテンションが保たれているので、大きなテンション・レバーや重いインピーダンス・ローラーがなく、テープに無理のないテンションが得られている。ま

た、テープを痛める原因となりやすいブレーキにはサーボ方式を採用しているため、前述のエレクトロニクス・テープ・テンションと相まってテープの保護には万全を期した走行システムとなっている。

テープの自動停止はランプと Cds 素子によるフォト・センシング機構で、テープ端がランプを通過すると、Cds 素子がランプの光に適応してリール・モーターの電源を切り、同時にプランジャーを動作させてブレーキをかけ、ピンチローラーをキャプスタンから離してテープを停止させる。

内部構造はまさにスイス・デザインを思わせるような洗練されたパッケージで、輸入代理店・シュリ口貿易のカラー・カタログからあえて掲載してみた(写真 55-9)⁽⁴¹⁰⁾。

付図 55-1 に Revox A77 型の録音・再生回路の系統図⁽⁴¹¹⁾を、付図 55-2 に Revox A77 型の周波数特性実測例を示す。

写真 55-9 Revox A77 型の内部⁽⁴¹⁰⁾

注*3 本物語「その 25」で述べたように、スチューダー社の HiFi 用オーディオ製品のブランドとして 1950 年代に生まれたもので(写真 55-10)、その後、1990 年に Willi Studer 氏が Studer Revox グループを Motor -Columbus AG に売却、Studer Revox AG となって分離独立した。翌 1991 年にはフランスのオーディオ・メーカー Digitec SA の傘下に入る。そして 1994 年になって、一連の様々な買収の後、Studer 部門が米国の Harman International Industries 社の傘下に入る。この時、Revox 部門は Studer 社から切り離されて別

の個人投資グループに売却された (400) (420) (421)。

Studer/Revox 社の主な歴史は後日、改めて紹介したいと思っている。



写真 55-10 Revox のロゴマーク

注*4 従来のハイ・マス(High Mass)方式、すなわち、大きなキャプスタン・フライホイール(=慣性)をもったメカニズムに対し、サーボ・コントロールを行うためにモーターの時定数を(正確な意味ではテープの走行状態でのメカニカルな負荷を含めた時定数)を小さくしたロー・マス(Low Mass)方式のテープ・メカニズムをいう⁽²⁴⁵⁾。

2.3 Revox、プロ用テープレコーダーに進出

A77 型の成功で、Revox は A77 型のメカを基本に低速、高速等特注用バージョン B77 型、PR99 シリーズ等を用意し(写真 55-11)⁽⁴¹⁴⁾⁽⁴¹⁵⁾、さらに 1977 年頃には機構部を新設計したプロ用の A700 型を発売した(写真 55-12)、表 55-6 に主な特長を、表 55-7 に主な仕様を示す^{(416) (417) (418)}。



写真 55-11 Revox B77 型

そして 1990 年 4 月には米国の NAB 大会に A700 型のメカを使って Revox C270 シリーズを展示した⁽⁴¹⁹⁾。このシリーズはテープ・フォーマットを 1/4 インチ・2トラックの他に 1/4"・4トラック(4チャンネル)、1/2"・8トラック(8チャンネル)など Tascam*5 や Fostex のマルチ・トラックを意識したものであった。



写真 55-12 Revox A700 型

Tape transport mechanism with three servo controlled A.C. motors
 Quarts clock generating 1.6384 reference signal for control of capstan motor speed at 3-3/4, 7-1/2 and 15 ips
 Speed sensor ring operating simultaneously over the entire circumference of the capstan motor for direction of total motor motion.
 Both frequency and phase comparisons made with internal reference clock.
 Servo control of spooling motors via two independent tape tension sensors. Constant tape tension maintained in all operating modes (including wind and braking procedures)
 Sinewave control of all motors producing minimal wow and flutter.
 "Fall Safe" stop logic operating in all modes. Logic control monitor tape via tape motion: tape tension: and photo electric "end of tape" sensors
 Auto stop will activate;
 a) at the end of the reel
 b) if reel is jammed externally prior to tape tension exceeding permissible level (to avoid tape damage).
 c) if tape breaks due to structural weakness.
 Especially developed custom integrated circuits for quartz reference clock, divider circuit, frequency and phase comparator, motor control with analog multiplier and sinewave output and electronic interlocked operating controls. Unique to Revox.

表 55-6 Revox A700 型の主な特長

発売年	1977年	
価格	US\$1,800.00	
テープ速度	38.,19.,9.5 cm/s (0.1%)	
リール(最大)	26形(10号)	
トラック形式	2トラック・2チャンネル	
ヘッドの数	3	
モーターの数	3	
ワウ・フラッター	38	±0.06 %
	19	±0.08 %
	9.5	±0.1 %
周波数特性	38	30-22,000Hz +2,-3dB (50-18,000Hz ±1.5dB)
	19	30-20,000Hz +2,-3dB (50-15,000Hz ±1.5dB)
	9.5	30-16,000Hz +2,-3dB (50-10,000Hz ±1.5dB)
ひずみ率	38	2% (0.6% respectively)
	19	2% (0.6% respectively)
	9.5	3% (1% respectively)
SN比 (ASA wtd.)	38	65dB
	19	66dB
	9.5	63dB
クロストーク	45dB	
電源	50/60Hz, 110-220V	
消費電力	130W	
重量	24kg	

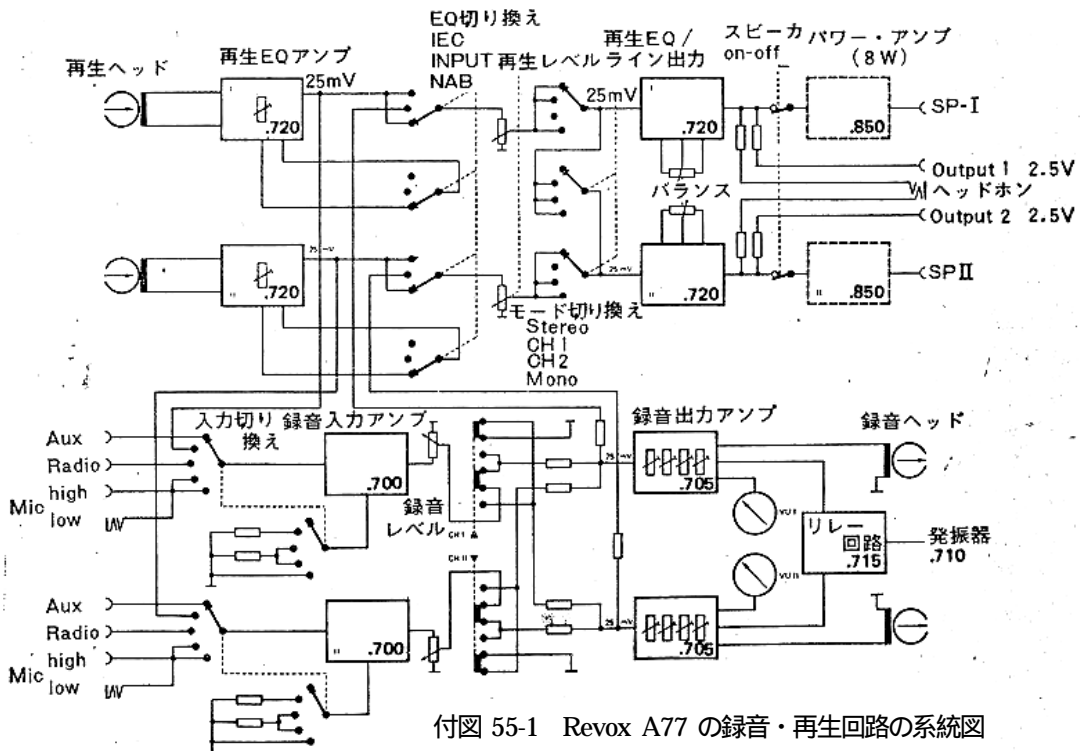
表 55-7 Revox A700 型の主な仕様

注*5 当初、ミュージシャンが購入できるパーソナル・スタジオ用に開発されたマルチトラック・テープレコーダーやミキサーに TEAC の別ブランドとして Tascam(Teac Audio Systems Corp. of America の略称)が誕生した。現在は TEAC のプロ・オーディオ製品のブランドとなっている。

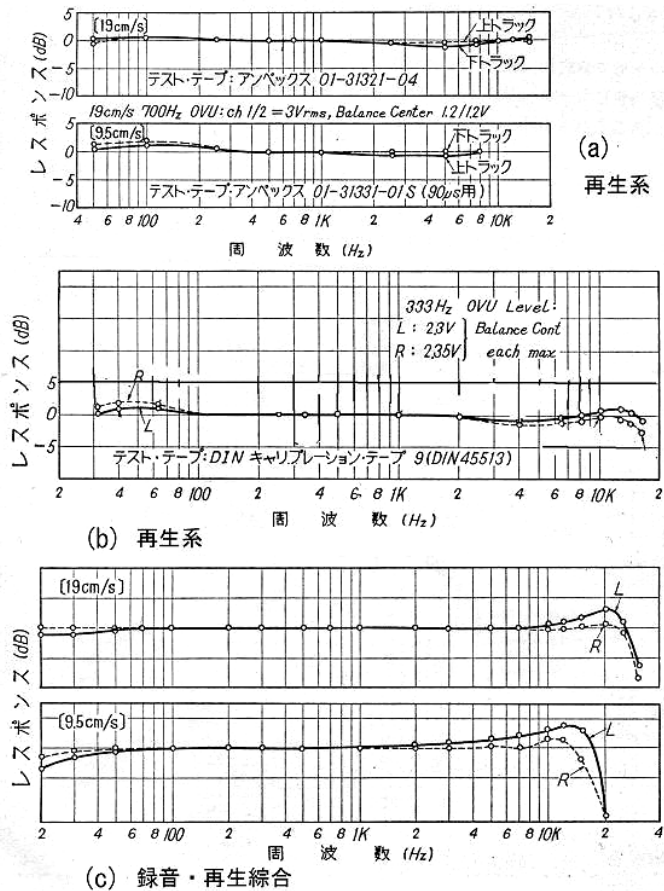
【参考文献】

(1) 日本オーディオ協会編「オーディオ 50 年史」VIII 磁気録音 (1986.12)
 (245) 大岡 崇、福島勇一「データーレコーダーとその応用」オーム社 (1973.07)
 (397) “The audio” Tape Directory 1960-1961, Audio Devices Inc. (Sept. 1960)
 (400) Tandberg Radio Brief History (1978)
 File//E:/site/article/tanberg.htm

(401) カタログ “TANDBERG”(1968)
 (402) Oscar Schisgall “The company That Owns Itself (1968)
 (403) カタログ “Tandberg” (1968)
 (404) カタログ “Tandberg Model 64X (1969)
 (405) Test Report “Tandberg Model 64X” HiFi/Stereo Review (1969)
 (406) Revox 1948-1979 from prototype to world exports, Studer Revox
 (407) カタログ “The remarkable Revox G36 Tape Recorder” (1967)
 (408) G.Horn “Technical Reports, Gramophone Magazine (May 1964)
 (409) Test Report “Revox G36” Audio (Feb.1966)
 (410) 特別座談会「4トラ・ステレオ・テレコの性能とコストを追及する：ルボックス G36 とソニー TC-255 をモデルに実測と試聴」ラジオ技術誌 (1968.06)
 (410) Revox A77 Series Stereo Tape Deck カタログ、シュリロ貿易株 (1968)
 (411) 浅野 勇「Revox A77 のメカと回路と性能」ラジオ技術誌 (1968.07)
 (412) Revox A77 Test Report, Audio record Review (1967.12)
 (413) カタログ “Revox A77 Tradition und Fortschritt..” (1967)
 (414) カタログ “Revox B77 special Version” (1980)
 (415) カタログ “Revox PR99 Series” (1980)
 (416) Preliminary detail s “Revox A700 Tape Recorder” (1973)
 (417) カタログ “Revox A700” シュリロ貿易株
 (418) Tonbandmaschine A700 Gebrauchsanleitung (Sept.1973)
 (419) カタログ “Revox C270 Series Professional Tape Recorders” (1990)
 (420) Revox History, <http://www.revox.ch/> (1999)
 (421) Sutuder Revox Company Histor <http://www.reeltoreel.de/worldwide/HistoryE.htm>



付図 55-1 Revox A77 の録音・再生回路の系統図



付図 55-2 Revox A77 型の周波数特性実測

(ラジオ技術 1968年7月号、浅野 勇氏の記事より) (411)