

「ハモンド・オルガン」について

米山輝男

放送劇「鐘の鳴る丘」の伴奏が「ハモンド・オルガン」によってなされている事は誰でも知っているし、進駐軍放送に於ける朝夕の甘美なオルガンメロデー、ギターやコントラバスの軽快なリズムに乗って浮び上がる一種独特の透明な感じのスイング、さてはスリラー劇のこの世ならぬ怪奇な伴奏音楽等々が、最新式のハモンド・オルガンに依って演奏されていることを注意されている方も少なくないと思う。以下はそれについての紹介である。



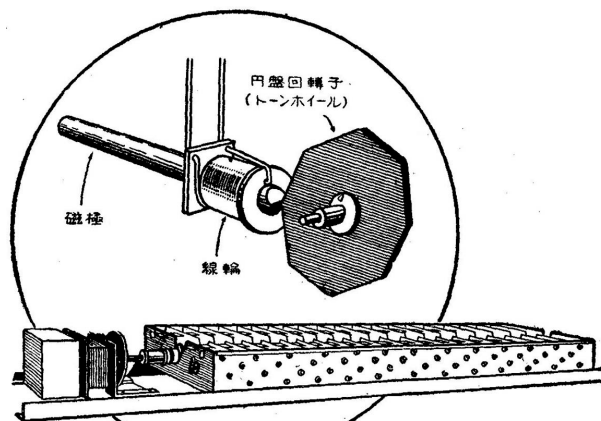
このハモンド・オルガンは今から凡そ15年程前にシカゴのローレンス・ハモンド氏 (Laurens Hammond) によりて発明完成されたもので、電気楽器として最初に実用の域に達したものと称しても過言でない。

大体電気楽器の原理としては弦等の振動をマイクロホンで受ける電気ギターの如きもの、同じくその振動を直接ピックアップするネオ・ベヒシュタインの如きもの、光電管とエキサイターランプの間にシャッターを回転せしめ任意の周波数の電流を得ると共にシャッターのスリットの形状によって音色を変化せしめるスー

パー・ピアノの如きもの、さては真空管発振器で固定周波数の発振回路と可変周波数の発振回路を組合わせ任意の可聴周波のビートを得るテルミンやマルティーに類するもの等もあるが、ハモンド・オルガンは次に解説する様な原理によるものである。即ちハモンド・オルガンは多数の正弦波発電機を用いて任意の音程の音楽振動数に相当する周波数の正弦波交流電流を得ると同時にこれ等を二つ以上組合わせて任意の波形即ち音色を生ずる如き交流電流を得て、これをラウドスピーカーを通じて発声させるものである。

音源となるべき振動電流は第1図Aに見る如く一個のディスク・ローター円盤回転子と棒磁石極にまかれたコイルとからなる簡単な構造の一種の正弦波発電機で、回転子は直径約2^{インチ}の鋼製円盤でこれが回転すると線輪中に正弦波電流が誘導されるが如き形の歯がついている。この発電機がハモンド・オルガンには91あって91の異った周波数を発生し得るようになっている。

この91の発電機は一台のシンクロモーター同期電動機にスプリングカップリングをもって直結せられた一本の主軸によって歯車装置を通じて駆動せられるが、8個宛1グループとなり12種の異った速度で回転している。かくして線輪中に誘導発生する周波数は円盤の周辺につけられた歯数とその発電機の回転数の二つの要素によって決定せられる。第1図Bはこの発電機群の構造を示したもので左端はシンクロモーターである。

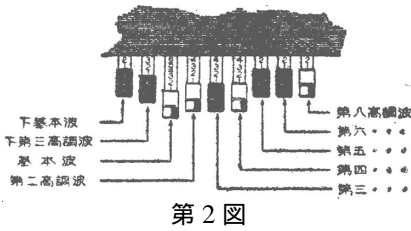


第1図 上がA, 下がB

前述の如く磁極の先端を円盤回転子の歯がすぎる毎に磁気回路に変化を与えて、磁極にまいた線輪に正弦波交流を発生せしめる様に歯形を設計してあるが、それでもなお、些細な誤差や器械的あるいは電氣的の振動がただちに波形の上に変異を及ぼすから、基本波以外の高調波を消滅せしめもって正確な正弦波を発生せしむるために種々な手段が講ぜられているが、その一は比較的low周波の線輪には銅環をはめるのである。これは基本波に対してこの環の中の渦流損失は少ないが高調波に対しては比較的大きいという点を利用したのである。その他にも容量とインダクタンス

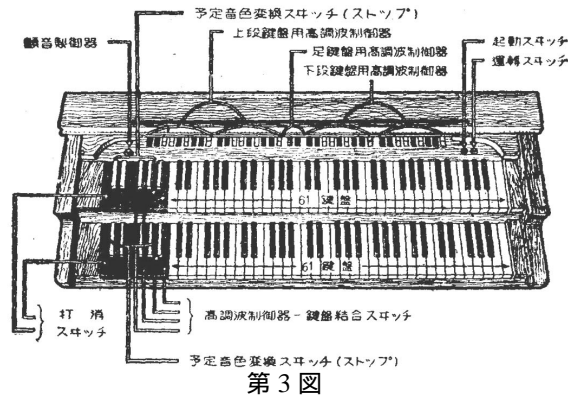
コイルによる濾波装置を通すことによってほぼ完全な正弦波を得る事に成功している。

発電機群を駆動する同期電動機を起動するためには限取線輪型の誘導電動機が用いられるが同期速度に達すればスプリング発條作用により自動的に切離される。



各発電機から出て来る正弦波電流の大きさ即ち振幅を制御するために八段のタップを持つオート・トランスがありこのタップは各々専用の母線につながる。第2図は、そのタップ切換えスイッチを示す。この図の左から二番目のスイッチが基本波を制御するものでそれより右に順次に高次の高調波を制御するものが並び、それより左は低次の高調波を制御するものが並んでいる。それ故、例えば、基本波5の強さに対し第2高調波が2の割合で入っている。

波形の音色を作るには基本波のスイッチを5、第2高調波のスイッチを2の目盛まで引き出して他は全部零にしておけばよい。こうして種々な組合せにより任意の波形の電流即ち任意の音色を有する楽音を容易に合成する事が出来る。この零から8迄のタップ接点を有する9個のスイッチの組合せは実に1億5千万に達するから理論的にはほとんどいかなる音色でも合成出来ると称しても差支えない。それ故かつて耳にした事のない新奇な音色をも合成出来るわけである。

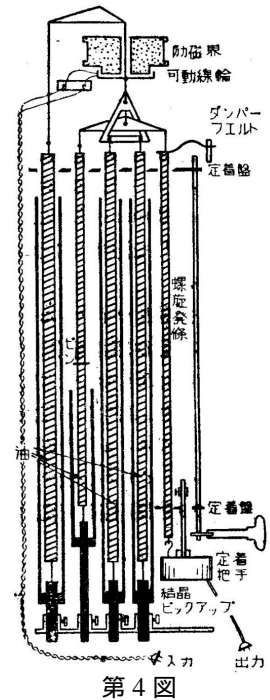


第3図は Hammond・オルガンの鍵盤を示すが二段になっている鍵盤(この用法はパイプオルガンと同じく施律と伴奏を両手で弾き分ける場合や、音色を素早く変化させるために二段以上の鍵盤が必要とされる)の左側に白黒が逆になっている鍵盤機様のものが並んでいるのは、あらかじめある種の音色が合成される様に結線をしておき、この鍵盤機様のものを押せば変圧器のタップスイッチ(これを高調波制御器と称する)を操作する事なしに、ただちに音色の切換えが出来る様にしたもので、パイプオルガンのストップに相当する。

Hammond・オルガンは、この他にパイプオルガン同様、足で演奏する足鍵盤をも備えている。音量の制御は加減抵抗器により極めて円滑にかつ広範囲にすることが出来る。

颤音は主軸に歯車をもって連結せられたカムによって電気抵抗を出し入れして電流の周期的強弱を作ることによって得られる。この装置は Hammond・オルガン独特のもので、その音色を特長着ける一つの重要な要素となっている。

増幅器としては前置増幅器を経て 56 プッシュプル の励振管から 2A3 二重プッシュプルによって増幅せられ、最後に磁界の値を異にする二個の拡声器を働かせる。 Hammond・オルガンには主発電機群の他に、別に「合奏発電機」と称する一群の発電機群を備えている。この合奏発電機を必要とする理由はちょっと面白い。即ち交響管絃楽等で何故に多数の同種弦楽器を必要とするかといえは、これは決して他の楽器群との音量均衡のためばかりではなく、一方において合奏によらねば得られない一種独特の音色の美しさを要求するためである。この音色の美しさは何によってもたらされるかといえは、合奏者個人個人によって奏される音程が決して完全に一致していないこと、即ち微細ながら個々の音程が上下にずれて合成の波形が崩れていることに起因している。合奏発電機はこの美しい効果を出すために、考案された装置で、主発電機の固有周波数の上下に 0.8 パーセントないし 0.4 パーセントの極く微細な範囲にずれた周波数を挿入する役目を持っている。この効果は任意に入れたり切ったり出来る。 Hammond・オルガンの一つの欠点は絃楽器等が持っている共鳴胴、あるいはピアノの共鳴板のごとき共鳴装置が無いので演奏室が残響時間の少い場合音の歯切れがあまりに良すぎて残響が少しも無く、音が無味乾燥になる傾きがあることである。この点を改良するために次の如き残響制御装置がある。第4図はこの回路を示すがこれは前置増幅器とパワー増幅器との中間に並列に挿入されるものである。前置増幅器から来た信号の一部は先ず可動線輪に入り機械的の振動に変えられ、この振動は数個の螺旋発條を通して結晶ピックアップに伝導せられ再び電氣的勢力に変じて主増幅器に入る。発條によって伝わる波動は申



バネ

すまでもなくこの装置を素通りする電氣的信号より遅れる．これ等の発條は油の充填せられた管に入っていて適当な制動を与えられる様になっており，素通りの電氣信号に続いて元帥する信号が送られる．かくして人工的に残響効果を作り出す事が出来る．

ハモンド・オルガンは20世紀が生んだ最も素晴らしい新楽器で，我々はこれにどんなに大きな期待を掛けても掛け過ぎるということはないが，この新楽器のため科学に理解ある音楽家によって熱心に研究されなければ宝の持腐れとなる^{おそ}恐れなしとしない．放送劇「鐘の鳴る丘」においてはハモンド・オルガンの音は全然演奏室内に出さず（演奏者だけはイヤホンによって自分の演奏する音を聞く事が出来る）前置増幅器から来た信号を直接放送器に入れ，溶入溶出はもちろん^{せりふ}科白との均衡もモニターで加減するという電氣楽器でなくては出来ない方法が用いられている．

（『無線と実験』1949年3月号．読みやすくするために新字・新かなに変更し，適宜振り仮名をつけた．）