



Steel Landscape

鉄の点景

ピアノ線は、JIS規格(G3522)に準拠し、ピアノ以外にもワイヤーロープやPCワイヤー、タイヤの補強材(スチールコード)、ばね材など、さまざまな工業的用途に用いられている。名称そのままにピアノに用いられるものは、とくに今日ではミュージック・ワイヤーと呼んで区別しているようだ。もともとはピアノのために生まれた線材の加工技術が、現代のきわめて重要な技術に結びついている事実を、ピアノ線の歴史を追っていくことで容易に理解することができるだろう。今回は音楽用に使われるミュージック・ワイヤーをひとつの手がかりに、ピアノ線というものに目を向けてみる。



音を奏でる鉄

ピアノ線

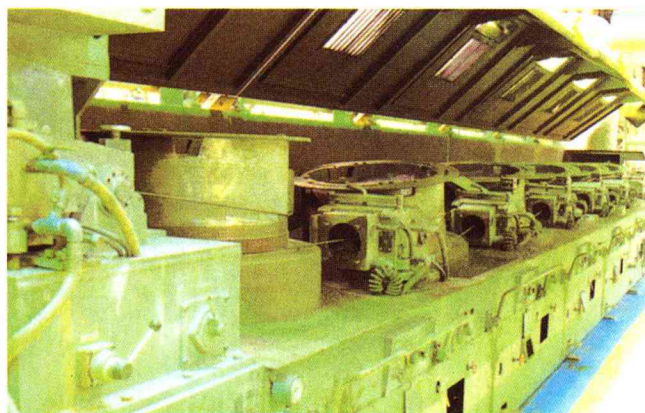
1854年に開発された微細パーライト結晶生成の技術

グランド・ピアノのピアノ線には、もっとも高音用の細いもので13番手（0.775mm）といわれるものから、太いものでは26番手（1.6mm）くらいのもので約230本（88キー分）のミュージックワイヤーが使用されている。低音用では銅線のまわりに銅をコイル状に巻いて線密度を高めてある。ミュージックワイヤーは、製法や材質などの点では一般的な工業用のものとさほど変わらないが、音楽用ということで、とくに断面の真円度を重視しているという。もし断面が楕円だとX方向とY方向で固有振動数が変わってしまうために唸りが生じて音が濁るのだそうだ。

ピアノ線の製造方法は、線材をパテンティングと呼ばれる熱処理をした後、冷間で数段階にわたって引抜加工し、その間にボンデ処理を行うことで表面にリン酸亜鉛の被膜をほどこす方法をとっている。この工程によって線材は引っ張り強さで250kgf/mm²（約2451N/mm²）程度に仕上げられる。パテンティングとは約900℃に加熱した線材を約570℃にまで急冷した後しばらくその温度を維持するという手法である。これによって微細パーライト組織が形成され、ピアノ線特有のねばりと強度が生まれる。約570℃という特定の温度で急冷をとめるために製造ラインでは急冷用に溶融鉛が使われる。「パテンティングは1854年に英国で初めて考案されてから、経験的にその方法が受け継がれてきましたが、メカニズムが解明されたのはずっと後のことです」（鈴木金属工業研究開発部長・落合征雄氏）。

グランド・ピアノではこの線を約100～90kgf/mm²程度（1.5～3倍程度の安全率）で張る。したがって230本のピアノ線が張られたフレームにかかる引っ張りは合計で20tにもおよぶ。この強大な引っ張りを支えるフレームには、鋳鉄（FC15～FC20くらいのもの）が用いられる。鋳鉄を使うのは複雑な形状を一体成型できることと、鉄としては振動エネルギーの内部損失が比較的高い材質を使うことでメタリック・ノイズ成分を抑え澄んだ音にするためである。

「約100kgf/mm²の力で引っ張られたピアノ線は、応力弛緩現象（リラクゼーション）によって微妙に伸びを生じて律の低



伸線機によるピアノ線の製造工程。



出荷前のミュージック・ワイヤー。

下をまねきます。ピアノが定期的な調律を必要とするのはおもにこのためです。またハンマーでくりかえしたたかれることで疲労（ファティグ）が蓄積されていくと、ついには断線ということも起こりえます」（ヤマハ・ピアノ技術部長・林田甫氏）。

ブルジョワ層のピアノ需要に应运

ピアノは1709年フィレンツェのチェンバロ製作者バルトロメオ・クリストフォリによって発明された。メディチ家の保護を受けていたクリストフォリは1698年には新しい楽器のアイディアを温めていたとされ、その目標はピアノもフォルテも出せるチェンバロだった。チェンバロとは鍵盤をもった撥弦楽器（はじ

いて音を出す）で、国によってはハープシコードの名で呼ばれる。弦をはじくチェンバロでは音の強弱の差によって激しい感情表現をすることはできなかった。クリストフォリの「グラヴィ・チェンバロ・コル・ピアノ・エ・フォルテ」なる楽器は、ハンマーで弦を「打つ」ことでピアノ（弱）からフォルテ（強）までの音の表現を可能にしたのだった。

鍵盤の起源そのものはオルガンの歴史とともにあり、欧州では中世からルネサンスにかけて整っていったようである。オルガンはいわば送風装置をつけた管楽器であり、初期のものでは音階順にならべたパイプへの送風を断続させるためにシンプルなレバーが設けられていた。このしくみが、より自由自在に音を選択できるようにと工夫され鍵盤になっていったようである。

こうして生まれた鍵盤をハープのような撥弦楽器と組み合わせたものがチェンバロであり、さらに打弦という発想によって変幻自在の表現力を秘めるピアノへと結びついた。ピアノは誕生後ハンマーのアクションや弦の張りかたなどがさまざまに工夫されていく。時まさに産業革命前夜。複雑なメカニックによって「鉄」を打つ楽器は、音楽にとってなくてはならない重要な要素となっていた。

その後、産業革命によって誕生した新興ブルジョワ階級の人々は教養と社交の道具あるいはシンボルとしてピアノを求めた。その需要に応えるなかで良質のピアノ線づくりの開発がめざされ、先述のようなパテントという高炭素鋼の熱処理技術が生み出されたのである。パテントとは今日でも工業上の特許をさす言葉だが、当時この技術はまさしくパテントであり熱処理特許の嚆矢であったという。

長大橋や、海底光ケーブル（補強材）、ICリードフレーム金型の加工には不可欠なミクロン単位の放電加工ワイヤーなど、いわゆる先端的な分野で今日でも使われている重要な線材加工技術が、もともとはピアノのために開発されたものだったという事実は興味深い。

〔取材協力・写真提供：ヤマハ(株)、鈴木金属工業(株)〕

浜松市楽器博物館

1995年にオープンした日本初の公立楽器博物館で、ヨーロッパ、日本、アジア、アフリカの各地域ごとに世界各地の楽器が展示されている。国産化が実現した明治時代のオルガンやピアノ、ヨーロッパのさまざまな時代のピアノの展示を見ることができる。

休館日は月曜日と祭日の翌日、年末年始。

問合せ先：TEL. 053-451-1128
JR浜松駅より徒歩7分

