

## 手動時代の第37号踏切と第38号踏切で使用されていた 警報音についての考察と、その周波数特性の解析結果

手動時代の第37号踏切と第38号踏切で使用されていた警報機の音色（両踏切とも同じもの）は、全国の踏切で一般的に使用されているものとはかなり異なる、独特のものでした。例えて言えば「空の鍋の底を料理に使う『おたま』でたたいたときの音をとくに甲高くした感じ」といったところでしょうか。ついでに記すと、この両踏切では現在の警報音になる以前はブザーを警報音として使用しており、これも全国的に珍しい存在でした。

この、手動時代の警報音は、一般的な警報音に比べるとかなり金属的な、耳につきやすい音色でした。私は、その理由を探るため、オーディオ用のグラフィック・イコライザーで、この警報音の周波数特性を解析してみました。その結果「人間の耳でもっとも感度が高い2～3kHz付近の成分を多く含んでいることが、この警報音を耳障り（うるさい）と感じやすいことと関係しているのではないか？」という仮説を立てることができました。

人間の耳は、音の高さ（周波数）によって感度が異なります。つまり、実際の音量は同じでも、聴感上では音の大きさが異なって感じるということです。感度が高いということは、音量が同じなら大きな音として感じる、あるいは音量が小さくても（遠くからでも）聞こえやすいということです。

東武鉄道は、手動時代の第37号踏切と第38号踏切で、遮断機を下ろしたら警報音を止める取扱方をしていました。これは上に記した、警報音がブザーだった時代からのものです。東武鉄道は、その理由を「近隣への騒音対策のため」と説明しています（『朝日新聞』2005年3月18日朝刊社会面）。しかし、このような取扱方は、踏切保安係や通行人に列車接近に対する注意力を持続させるという点では、百害あって一利なしであったことは明白です。だいたい、もしも東武鉄道に限らない鉄道事業者が、どこかの踏切で「近隣への騒音対策のため」として、遮断機が下りたら警報音が止まるようにしようとしても、国土交通省が「安全確保上問題がある」として認めないに決まっていることは、鉄道工学の専門知識がない一般人が常識で考えてもわかることです。

東武鉄道が「近隣への騒音対策」に配慮するのであれば、全国の手私鉄で採用例が多い「遮断機が下りたら警報音の音量を多少下げる」方法や、または踏切の詰所内だけ別の警報音を鳴らし続けるなどの方法があったはずですが、

それ以前に、東武鉄道が「近隣への騒音対策」に配慮しなければならないような、耳障りに感じやすい音色の警報機をいつまでも使い続けてきたことそれ自体に、問題があったはずですが。東武鉄道では、竹ノ塚以外の踏切では、今回の死傷惨事が発生する以前から、どこも一般的な音色の警報音を使用していました。つまり、竹ノ塚の踏切でだけ「近隣への騒音対策」が必要な音色の警報音を使い続けるべき、何らかの必然性があったとは考えにくいわけです。

これらのことから、

「東武鉄道には、『近隣への騒音対策』が必要になるような、音質的に問題がある警報音を使い続けていた（違う音色のものに取り替えるべき配慮を怠った）ことによって、『遮断機を下ろしたら警報音を止める』という、踏切保安係の注意力を持続させるうえで問題がある取扱方を必要とし、そのことが今回の死傷惨事の直接的な原因であった『別の列車が接近していたのを忘れてしまった』という踏切保安係の人為ミスを誘発する一因を生み出したという、踏切施設の管理者としての不作為責任が所在していた」

と考える必要があることに、疑いをさしはさむ余地はないのではないのでしょうか。

手動時代の第37号踏切と第38号踏切で使用されていた  
警報音についての考察と、その周波数特性の解析結果

手動時代の第37号踏切と第38号踏切で使われていた  
警報音の周波数特性の解析結果

録音データ

録音日時 手動時代 2005年7月 2日(土曜日、くもり) 14時40分ごろ  
 自動化後 2005年9月26日(月曜日、晴) 15時10分ごろ  
 録音位置 手動時代 第37号踏切東側の詰所前にある警報音のスピーカーの正面約2m  
 自動化後 第38号踏切東側の北寄りにある警報音のスピーカーの正面約3m  
 録音機材(共通) マイクロホン ソニーECM969  
 カセットレコーダー ソニーTC-D5M(ドルビーB・NRを使用)  
 カセットテープ ソニーJHF60(TYPE ポジション用)  
 ヘッドホン ソニーMDR-CD900

音質の解析と録音の編集に使用した機材

グラフィック・イコライザー(GE) パイオニアSG-5100  
 \* ターンオーバー周波数 60Hz, 150Hz, 400Hz, 1kHz, 2.4kHz, 6kHz, 15kHz  
 (7エレメント、各±10dB)  
 \* dB = デシベル、音の大きさの単位  
 ハードディスク/CDレコーダー(HD) ヤマハCDR-HD1300

周波数特性の解析方法

1. カセットテープに録音してきたオリジナル音源をGEを介してHDにダビングする際、周波数特性を変更しない状態(下表の録音番号の と )でコピーするときの最大録音レベルが-10dBとなるよう、HDの録音レベルを固定します。
2. この状態で、GEで特定の1つの周波数帯域のみを強調(+10dB)した、7種類のダビング録音を作成します。
3. このときのそれぞれの録音時に、HDでの入力レベルを比較することで、オリジナル音源にどの周波数帯域の成分が多く含まれているかを解析しました。

録音レベルの比較結果

- \* 丸数字は、別途作成したオーディオCDのトラック番号と対応しています。  
 \* は風によるノイズが増幅されたものと見られます。

区分	強調した周波数(Hz)	無	60	150	400	1k	2.4k	6k	15k
手動時代	録音番号								
	録音レベル表示(dB)	-10	-10	-8	-10	-4	0	-4	-10
自動化後	録音番号								
	録音レベル表示(dB)	-10	-10	-10	-10	-10	-6	-8	-10

この比較表から、手動時代の第37号踏切と第38号踏切で使用されていた警報音では、1kHzから6kHzの間の周波数帯域の音(高調波)とくに2.4kHz付近の音が、自動化後の警報音と比べ際立って多く含まれていたことがわかります。

- \* 第37号踏切と第38号踏切では、手動時代・自動化後とも、同じ音色の警報音が使われていました(使われています)

以上