

間欠騒音の評価 (II) — 騒音計による測定についての考察 —

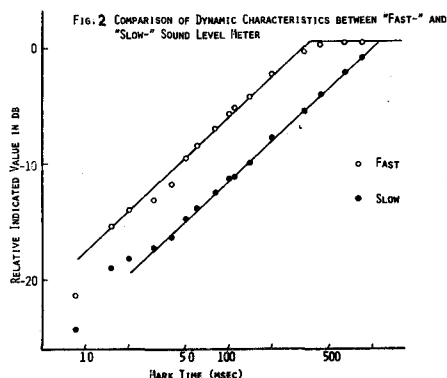
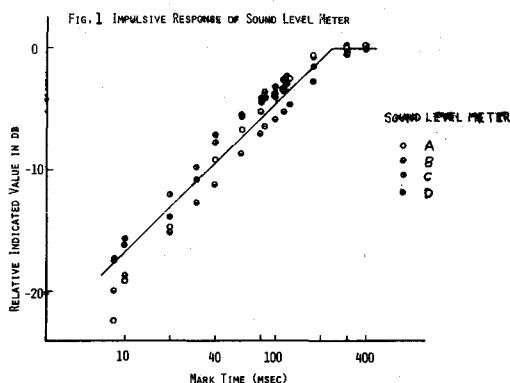
京都大学工学部 正員 庄司光 山本剛夫 高木興一
 学生員 橋本和平 ○米田明彦

通常の騒音測定において現在もっとも広く用いられているのは指示騒音計である。指示騒音計の規格およびこれを用いた騒音レベルの測定法は JIS によって定められているが、いわゆる衝撃騒音に関して JIS は特別な規定を設けておらず、したがって衝撃音といえども指示騒音計を用いてそのレベルを測定しているのが現状である。しかるに指示騒音計の応答速度は読み取りの容易さ、あるいは人間の耳の応答速度との類似性を考慮して設定されているため、必ずしも衝撃音のレベルも正確に測定しうるほど速くはない。筆者ら自身の経験によれば、たとえば杭打ち、矢板打ち工事の騒音の場合、高速度レベルレコーダー (500 db/sec) による測定値にくらべて、騒音計で読み取ったピーク値は 10~15 db も低くなっている。この問題は従来しばしば指摘されていながら、衝撃音の簡単な測定装置が実用化の段階に至らないため、不問に付されてきている。そこで筆者らは衝撃音を騒音計で測定する場合の限界や問題点について主として実験的な検討を加え、さらに衝撃音に対する人間の耳の感覚を測定して騒音計の応答特性の妥当性を吟味した。

1. 連続音および衝撃音に対する指示値の差

供試騒音計はいずれも市販されている4つのメーカーの製品、計8台を用いた。

まず騒音計に連続音を加え、その指示値がフルスケールより 2 db 低い値になるように調整した後、これを矩形波状パルスにして騒音計の入力とし、その指針のふれの最大値を読み取った。入力の周波数は 125 CPS, 500 CPS, 2000 CPS, 8000 CPS の純音およびホワイトノイズの5種である。パルスの持続時間は 500 msec から 10 msec まで変化させた。結果の一部を Fig. 1 に示す。なお、Fig. 1 には前述の5種の周波数による結果の平均値が示してある。持続時間が 180~300 msec 程度になると、連続音にくらべて指示値の減少が始まるが、この折れ曲がり点が騒音計の平均化時間と考えられる。平均化時間は騒音計によって異なり、したがって Fig. 1 から明らかなように、同じ騒音を測定しても騒音計によって 3~4 db の指示値の差が生ずることが考え



られる。また、騒音計のピーク指示値が衝撃音の平均エネルギーを示しているのであれば、入力エネルギー、即ち衝撃音の持続時間が半分になれば指示値は3dbずつ減少するはずであるが、実測結果によればFig. 1にみるように約4dbずつの減少を示しており、したがって騒音計のピーク指示値は衝撃音の平均エネルギーを示してはいないことがわかる。

次にFig. 2に、騒音計Bについて動特性“fast”および“slow”を用いて行なった同様の実験結果を比較して示してある。同じ持続時間の衝撃音に対する両特性の指示値の差は約6dbである。したがって、Fig. 2から明らかなように、もしある衝撃音を“fast”および“slow”で測定して、その指示値の差が5db以内であれば、“fast”で測定した時の値がほぼ真のピーク値を示しているとみなすことができる。

2. 衝撃騒音の周波数特性の測定

騒音の周波数分析は一般に指示騒音計とオクターブバンドフィルターを用いた簡便な方法で行なわれることが多いが、衝撃音の周波数分析をこの方法によって行なった結果をFig. 3に示す。前述の騒音計Bにオクターブバンドフィルターを接続し、これにホワイトノイズを矩形波変調した電気的入力を加えてフィルターの指針のふれの最大値を読み取ったものである。オーバーオールレベルおよび各オクターブバンドの指示値は衝撃音の持続時間が短くなるにしたがって各バンドともほぼ一様に小さくなっているため、相対的な周波数構成は持続時間がかなり短くなっても連続音の場合の測定結果にくらべてあまり大きくは異ならない。

3. 衝撃音に対する人間の耳の応答について

衝撃音に対する騒音計および人間の耳の応答を比較するため、異なる持続時間を有する一定レベルの衝撃音に対する等ラウドネス曲線を求めた。その結果がFig. 4である。ホワイトノイズ85dbの矩形波パルス(持続時間100 msec)を基準音とし、持続時間の異なる同様の衝撃音と比較させて両方が同じ大きさに聞こえるように対象音のレベルを調整し、そのレベル差と持続時間との関係をプロットした。Fig. 4によれば、折れ曲がり点は持続時間約220 msecのところにあつて騒音計の場合より短かく、また、持続時間が半分になった時、同じラウドネスを得るに必要な音圧レベルの増加量は2.3dbで、騒音計の場合よりかなり小さい。すなわち、耳の場合には平均化時間より短かい持続時間の衝撃音のエネルギーを時間的に平均化したものが音の大きさとして感じられるのではなく、いわゆるラウドネスとしての感覚はこれよりさらに大きくなっている。

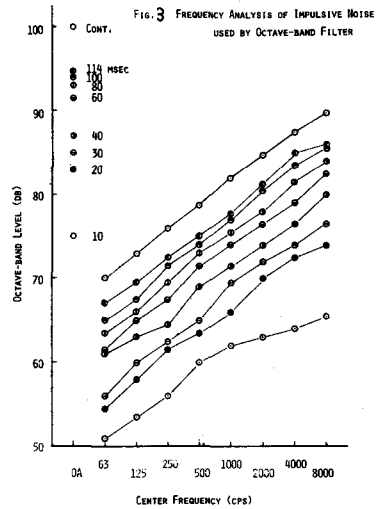


FIG. 4 LOUDNESS OF SQUARE PULSE OF WHITE NOISE

