

2.4 工 事

望 月 富 雄*

はじめに

戦後わが国における経済の復興、それに続く急速な発展に伴って市街地を中心とする大規模建築物、高速道路を含む道路網の整備、鉄道、地下鉄、港湾施設などの建設工事が加速度的に増加している。これらの工事は戦前には想像もつかなかったような大規模化したものであり、使用される建設機械も当然のこととして大型化してきている。加えて労働力の不足がさげばれている現在、労働生産性の向上の面からも今後ますます機械化にたよらざるをえない状況である。しかし、大型化、能率化された反面、従来の工事では想像もできなかったような著しい騒音や振動が発生してきている。人家の少ない地域における工事は別として、過密化された都市においては当然のこととして現場周辺の生活環境に何らかの障害をおよぼす場合が多くなる。

1. 建設工事の規模

一般に建設工事といってもその規模の大小、種類等はさまざまである。東京都内において道路使用の工事の主なものは管路埋設工事（電話、上下水道、ガス、電気等）と築造工事（地下鉄、橋梁、軌道工事、道路工事等）に分けられるが、この他にビル、工場、学校、アパート等建築物工事を加えると年間約 15 万件以上に達するものと思われる。工事期間についても即日完了するような軽微な工事から数年におよぶようなものまでであるが、本都が実施したアンケート調査（東京、大阪、名古屋の都市部およびその周辺工事で大手建設業 12 社施行による約 1300 件の事例調査による。昭和 42 年度実施、以下アンケートをいう）によれば期間的に最も多かったのは 6～12 月で 42%、12 月～18 月 22%、24 月以上 14%

* 東京都公害研究所

の順となっている。また土木工事の 76%、建築工事の 71%が夏季期間をとおして工事が行なわれている。このことは気温上昇による不快感に加えて工事騒音等による苦情発生 of 大きな要因となっている。また工事時間も土木工事では約 3/4 が昼夜工事とされており、昼間のみは約 1/4 である。これに対し建築工事の場合約半数が昼間工事であり、いわゆる休息、睡眠時間帯における被害発生は土木工事に比べ少ないものと思われる。土木工事で夜間作業の多い理由は道路使用工事が多く、交通量の多い都市においては「道路交通法」に基づく道路使用許可に際し、交通の円滑化と危険防止の観点から交通量の少ない夜間に工事時間を指定することが多いためである。

このアンケート調査による工事現場の用途地域をみると、商業地域約 40%、住居地域 17%、工業・準工業の順となっている。商業地域の最も多い理由はビル工事の件数が多かったためと思われるが、人家の密集している地域における工事は、それだけ公害問題の発生しやすい要素を含んでいることになる。また工事の各行程で最も多く使用された機械、工法名をあげてみると、解体工事ではコンクリートブレーカー 32%、山留工事ではディーゼルハンマー 23%、掘削整地作業ではショベル 39%、基礎工事ではディーゼルハンマーで、鉄骨建方ではリベット接合、コンクリート作業では生コン車等いずれを取ってみても著しい騒音、振動を伴う機械類が使用されている。このようにしてみると多くの工事が期間あるいは時間的にも問題発生の要因を抱え、加えて現場周辺の状況、使用機械のどれを取ってみても障害発生の危険性を多分に有している。

2. 建設工事による障害

建設工事に伴う障害を内部と外部問題に分けると、内部では工事に伴う死亡、傷害事故等労務災害が考えられるが、外部要因としては騒音、振動、それに粉じん、煙、ガス等の飛散物によるものと、地盤沈下、周辺家屋の損傷あるいは交通妨害、営業妨害など有形無形の障害が考えられる。また別の面では地下埋設物の破損、地下水の濁濁が現われる場合もあろう。ここでは主として公害面から観察してみると、家屋の損傷が最も多く 17%、夜間工事による睡眠妨害も同率の 17%である。これに続き営業妨害 15%、休養妨害 14%、勉強妨害 8%、地盤変形 6%、家屋道路の汚染・通行妨害がそれぞれ 5%、地下水濁濁が 4%の順になっている。これらについては、損害の比較的判定しやすい家屋の損傷は別として、営業妨害の損失や、騒音、振動による生理的、心理的被害については個人差や被害者の環境条件により

表-1

区分 機械名	測定 例数	音源より 10 m		音源より 30 m	
		騒音の範囲	平均	騒音の範囲	平均
ディーゼルハンマー	18	93~112	105	84~103	91
ドロップハンマー	3	97~108	101	86~97	91
アースドリル	3	78~84	81	67~77	71
アースオーガー	2	68~82	75	57~70	63
ボーリングマシン	1	83	83		70
ベント	2	79~82	80	66~70	63
リベットガン	6	85~98	91	74~86	80
インパクトレンチ	1	84	84	71	71
パイプロ	3	84~91	86	74~80	77
パイルエクストラクター	2	94~96	95	84~90	87
コンプレッサー	11	82~98	88	73~86	78
発電機	2	87~92	89	78~81	79
コンクリートブレーカー	12	80~92	85	74~80	76
コンクリートミキサ車	5	70~86	79	65~77	71
クラムシエル	8	78~85	80	65~75	68
トラックショベル	4	77~84	81	72~73	72
パワーショベル	2	76	76	65	65
ブルドーザー	2	75~77	76	65	65
トラッククレーン	5	75~82	78	63~75	65
ベルトコンベアー	2	73~78	75	63	63
スキップ	2	75~76	75	63	63
クローラクレーン	2	81~84	82	68~72	70
モンケン	2	84~86	85	74~72	73
コンクリートプラント	3	83~90	87	74~88	81
アスファルトプラント	3	80~102	91	74~88	81

(単位:ホン(A))

判断が非常に困難である。建設工事による生理的、心理的障害のほとんどが工事機械の騒音、振動によるものであり、本都で測定した機械別の騒音レベルを参考に示すと表-1のとおりである。

なおこれらの騒音には各種の振動数成分が含まれており、騒音評価の面では一般に周波数分析を行ない ISO (国際標準化機構) で提案されている NR (または NRN ……騒音評価指数) がよく利用されている。評価は音の

図-1 ディーゼルハンマー

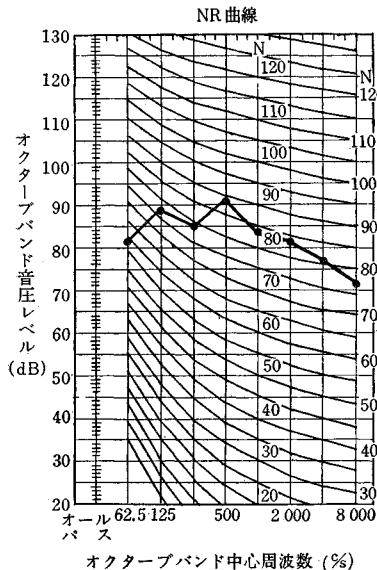


図-2 アースオーガー

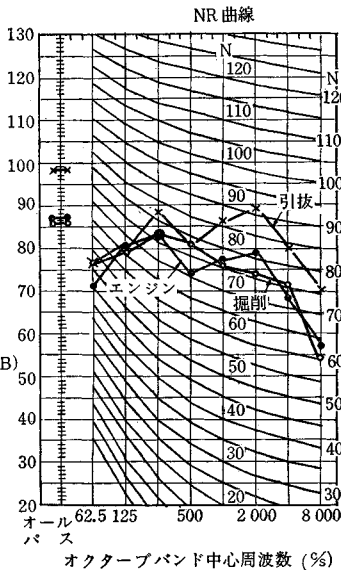
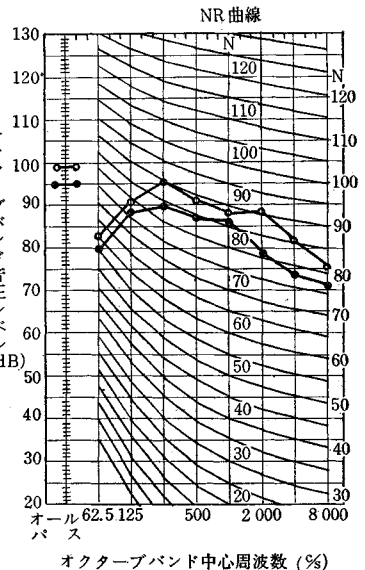


図-4 コンプレッサー



性状ならびに環境条件によって補正されるが、補正された数値による反応は表-2のとおりとされている。

表-2

補正済みNR値	予想される公衆の反応
40以下	はっきりした苦情は出ない
40~45	散発的苦情は出る
45~50	広範囲に苦情がでる
50~60	社会的行動の兆候がある
65以上	社会的行動が激しくなる

建設工用機械の機種について分析結果をNR表にのせてみると図-1~8のとおりで、これを補正したNR値は表-3のとおりである。

表-3

機械名	NR数	補正NR (夏居住)
ディーゼルハンマー	89	84
アースオーガー(掘削)	78	68
コンプレッサー	91	86
コンクリートブレーカー	81	76
コンクリートミキサ車	82	72
パイプロ	93	88
インパクトレンチ	86	81
リベットガン	96	91
クラムシエル	74	64

以上住民反応表と比較してみると「社会的行動が激しくなる」NR 65 以下のものはクラムシエルだけで、他はいずれも NR 65 以上で、この点からも建設工事機械の騒音の特殊性が伺われる。

建設機械使用に伴う地盤振動の伝達の測定例は少ないが例示すると表-4のとおりである。

表-4で想定できることは、工場地域の工場振動標準が昼間 0.15 cm/sec であることから、杭打機械から 30 m 地点ではほぼそれに近い値を示している。

図-4 コンクリートブレイカー

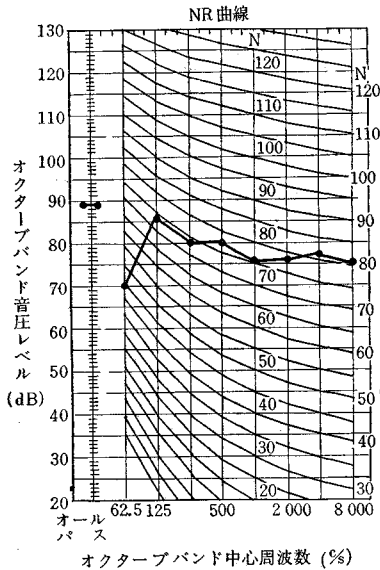


図-5 コンクリートミキサ車

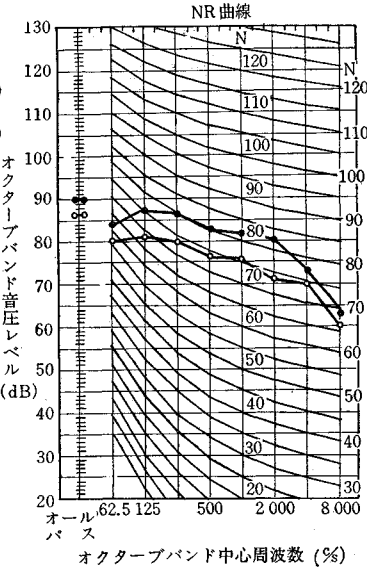


図-6 クラムシェル

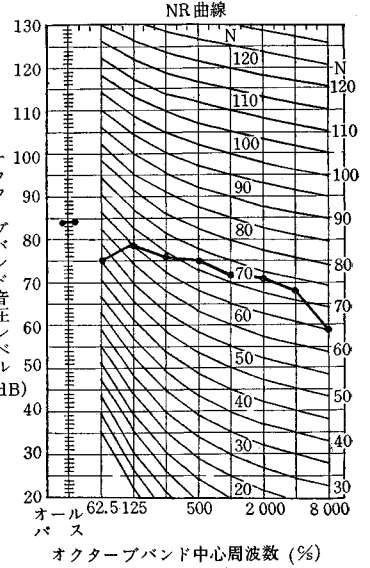


図-7 リベットガン、インパクトレンチ

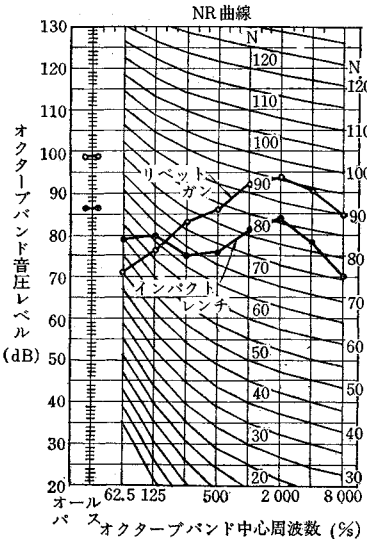
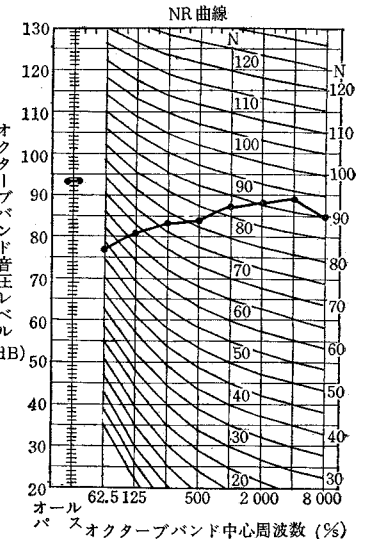


図-8 パイプロ



3. 建設工事騒音の規制

以上のように建設工事に伴う主要機械はいずれも著しい騒音、振動を伴うものが多いが工事については工場の騒音や振動と異なるいくつかの要素を持っている。

① 工場については設置場所の変更がある程度可能だが、建設工事はその位置につくことに意義がある（定性、非代替性）。

② 屋外作業のため音の遮断が非常に困難である。したがって画一的な規制が不可能である。

③ 騒音レベルは著しく大きいのが、工事完了と同時に解決する一時的のものである。

④ 建設工事の目的、特に土木工事等は完成により住民の利便をもたらす場合が多い。

⑤ 道路使用工事や災害復旧工事のように規制困難な事例が相当多い。

⑥ 工場の場合二、三交代作業が可能だが建設工事で夜間作業は工事能率の低下や危険性が伴い、労働者の確保も困難である。

建設工事の規制については、以上のような事情から従来ほとんど規制がなかったといつてよい。しかし、近年公害問題に対する社会の関心はとみに高まり、昭和42年には「公害対策基本法」（法律第132号）が制定され

た。同法では公害に対する理念が確立され、国、地方公共団体、企業者等それぞれの責任分野が明確化された。公害現象も騒音や振動などがあげられ、全国的視野から実施法の制定が急がれたわけである。そして、昭和43年6月「騒音規制法」（法律第98号）が公布され、同年12月施行のはこびとなった。同法の内容については大方ご存知のことと思うが、工場の騒音と建設工事騒音を主たる対象としており、建設工事騒音については、その特性から工場騒音の規制よりゆるい措置が取られている。すなわち、各都道府県知事はその管内において住居の環境が良好な区域、病院、学校等静穏保持を必要とす

表-4 建設工事杭打振動値

調査月日	場所	工事名	作業内容	使用機械	上下動 水平動	振動測定値 (速度 cm/sec)					
						10 m		30 m		50 m	
						v	f	v	f	v, f	v, f
7.7	千, 神田須田町	万惣ビル	PCパイル	デルマック D-22	V HR	0.625 0.495	1.25 20	0.154 0.154	12.5 12.5	— —	— —
7.7	葛, 金町	公団アパート	PCパイル	デルマック K-32 神戸	V HR	1.144 0.462	10 10	0.352 0.363	20 13	0.099 0.110	12.5 12.5
7.11	北, 稲付西山町	職業訓練所	PCパイル	デルマック	V HR	0.770 1.000	15 20	0.165 0.561	7 25	0.165 0.385	33 33
7.13	千, 二番町	マンション	PCパイル	ドロップハンマー 2t	V HR	0.440 0.210	18 17	0.242 0.847	14 20	0.044 0.209	20 15
7.25	港, 芝車町	地下鉄	H杭打	デルマックD 22 石川島	V HR	0.583 0.330	17 20	0.165 0.066	12 40	0.099 0.143	25 33
7.25	港, 田町2丁目	地下鉄	H杭打	デルマックD 22 石川島	V HR	0.297 0.308	33 25	0.110 0.450	33 8	0.033 0.143	40 22

注: V上下方向, HR 水平方向, v速度 (cm/sec), 振動数 f (cps)

る周辺区域を指定し、次に掲げる作業（物定建設作業という）を行なおうとするものは（工事施行者ではない）、作業開始の7日前までに知事に「物定建設作業実施届」を提出することになっている（届出先は区市町）。

物定建設作業

① 杭打機（もんけんを除く）、杭打ちまたは杭抜機（圧入式杭打ち杭抜機を除く）を使用する作業（杭打機をアースオーガーと併用する作業を除く）

② びょう打機を使用する作業

③ さく岩機を使用する作業

④ 空気圧縮機（電動機以外の原動機を用いるものであって、その原動機の定格出力が15kW以上のものに限り）を使用する作業

⑤ コンクリートプラント及びアスファルトプラント
都道府県知事（事務委任された区市町長）は特定建設作業に伴って発生する騒音が昼間、夜間その他の時間の区分および物定建設作業の作業時間等の区分ごとに主務大臣の定める基準（音量基準と作業時間基準）に適合しないことにより、その場所の周辺の生活環境が著しくそこなわれると認めるときは、当該工事を施行する者に対し、期限を定めてその事態を除去するために必要な限度において、騒音防止の方法を改善し、または特定建設作業の時間を変更するよう勧告あるいは命令することができる。これらに違反するような場合は罰則がある。

4. 建設工事公害防止へのアプローチ

先にも述べたように、建設工事に伴う公害は他の種類の公害とは異なる性状を有し、これを排除するには非常な困難を伴う。今回の「騒音規制法」における規制措置はその内容は別として正面から建設工事騒音に対し取り組んだ国の姿勢は積極的といえよう。

これを契機として他部門に比べるとかく遅れを見せていた技術開発に一つの刺激となれば幸であり、今後の期待が大きい。また理論的には無騒音無振動であっても、経費が余り高かったり、工事期間が延長したり使用場所の制限を受けるようでは実用化されない。

騒音問題と切り離せない工事振動については「騒音規制法」も対象に取り上げていない。現在振動問題については各界で研究がある程度進んでいるようではあるが、測定機器、測定単位あるいは測定方法がまだ確立されているとはいえない。規制をするにしてもこれらの基礎的な問題の早期確立が急務であり、関係各機関の積極的な体制が望まれる。従来工事には音や振動がつきもの、一時的なものだけに受忍すべきものという常識的？思想が関係者になかったとはいえない。過去において都営地下鉄工事事件で東京地裁の判決理由として次のように述べている（問題は夜間ケーソン工事）。「人の生理にとって睡眠は欠くことのできない基本的な欲求であることは周知のとおりであり、本件のように長期にわたり深夜に十分な睡眠を取ることを妨げられるときは、ある意味では物質的な損害以上にはなほだしい苦痛を感じることもありうることも否定できない。

このような睡眠の役割から考えると、長期にわたる深夜から未明にかけて人が最も安眠を欲するとき睡眠を妨げるような著しい騒音を発生させる行為は、たとえ騒音発生の原因である行為自体が違法でなく、むしろ社会的には有益な行為であるとしても、騒音の程度が社会生活を営むうえで各自が受忍するのが妥当であると認められる限度を越えるときはなお不法行為を構成し、よって生じた損害を賠償すべき義務を免れることができないものと解するのが相当である」としており、公害に対する最近の社会的思想の一端が伺われるものである。