

(株)奥村組 技術研究所 正員 小田 恵之輔
河原畑 良弘
藤原 洋

1. まえがき

建設工事が住民へのトラファルのために遅れる事例が頻発して久しい。環境アセスメントによって、影響の出る様子が予想できたとしても、どうすればよいのかという問題が常に生じるであろう。今回、トラファルの発生の予測手法を検討し、さらに建設騒音を低下するために、作業工程などを適切に手当する方法を検討したので報告する。

2. 建設公害とトラファル

アンケート調査 建設工事を進める過程で、住民との間のトラファルの状況を確認し、どのような環境の下にどのようなトラファルが発生するかを予測する目的と、工事担当者の対応法を調査する目的のために、当社のある支店の全工事所に対して、記入式のアンケート調査を実施した。

外的基準には、i. トラファル発生の有無 ii. トラファルの規模 iii. 内容 iv. 発生時期、を選びその要因には表-1に示すものを用いた。

期日までに、110通回収(79%)でき、内訳は土木68件、建築42件であった。集計の結果、全工事所の約8割で、これから生じる問題も含めて何らかのトラファルが発生していると考えられる。

トラファルの予測 表-1に示した工事の内容を示す要因の、外的基準に対する寄与率を求めるため、数量化第Ⅱ類によって処理した。

アンケートの結果、工事の種類は25種に及ぶが、建設公害という観点から見れば、同種と考えてもよい工事もあるので、25種の工事を10種にまとめ、解析を進めた。その結果が表-1の工事種類の内容である。この分類は便宜的なものであり、異種の工事に適用すべきではない。

工事を始める以前にわかる項目を工事の要因に用いて、トラファルの発生の有無の判別のために数量化した結果を表-1に示す。

トラファル発生の有無に対して、各アイテムのレンジが示すように、工事の種類、工期、周辺の土地利用、の順に影響を与えていることがわかる。また、カテゴリ-数量の正は発生の方向に、負は逆の方向に作用する。求めたカテゴリ-数量を用いて、各サンプルの得点を求め、度数分布を示したのが図-1である。他の外的基準として、トラファルの規模の判別を2次元平面上に布置したものが図-2に示す。

表-1 トラファルの有無の数量

アイテム	カテゴリー	サンプル数	カテゴリ-数量(順位)
1 工事種類	1 山岳トンネル	2	35.8
	2 中、小シールド	10	-3.5
	3 河川改修	3	-8.7
	4 水道、下水、ガス等の管埋設	3	6.2
	5 地下道、人孔、下水中継ポンプ場	3	5.9
	6 地下鉄明郭、高架でない道路	6	19.2
	7 宅道、耕地造成、下水処理場、ダム	24	12.3
	8 港湾	1	3.3
	9 高架道路、高架鉄道、高層建築、タンク	16	-6.1
	10 中低層建築、建築補修、居宅	37	-9.8
2 発注者	1 国、公団、公社等	46	1.3
	2 地方自治体	45	3.9
	3 鉄道、電力、ガス等公共性のある民間	12	-9.9
	4 一般の民間	29	-0.8
3 工期	1 1年未満	51	5.6
	2 2年未満	36	-1.4
	3 5年未満	15	-19.3
	4 5年以上	3	18.6
4 工費	1 1億円未満	22	-7.4
	2 3億円未満	25	-3.6
	3 10億円未満	29	5.3
	4 10億円以上	29	3.4
5 周辺の土地利用形態	1 工業地域	9	25.6
	2 市街地(居住密度、オフィス街)	26	-1.3
	3 住宅地域	39	1.5
	4 農村、漁村	7	-6.5
	5 山地、山村	15	-6.9
6 土地利用の古さ	1 戦前から	45	4.2
	2 戦後まもなく	14	-1.6
	3 やや新しい	36	-2.3
	4 最近(2-3年)	10	-8.4
7 住民との結びつき	1 強い	33	5.0
	2 普通	51	-1.4
	3 弱い	16	-7.8
8 周辺の人口	1 昼の方が多い	32	-5.0
	2 同じくらい	41	1.4
	3 夜の方が多い	32	3.2
9 隣接建物までの距離	1 隣接している	45	7.3
	2 20-30m離れている	23	0.4
	3 相当離れている	37	-9.1
10 建設公害の経験	1 経験している	64	6.6
	2 経験していない	41	-10.4

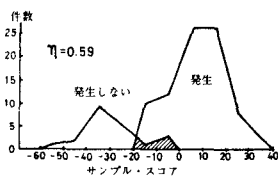


図-1 度数分布

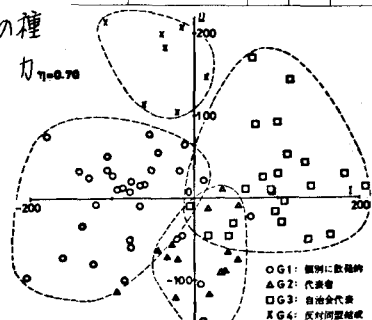


図-2 トラファルの規模

トラファルの対象とその対応 現実に

ラアルが発生している工事所43件の、その対象と出現する頻度順に上位8件を並べると、図-3になる。

各工事所で行われた、苦情などのトラブルへの対応は30種以上にわたる。これを整理する目的で、図-4のようにまとめた。横軸はその対策が設備や機器を必要とする程度を示すもので、ハード→ソフト軸とも呼ぶ。縦軸はその対策が住民の精神に訴えるものか、物理的に公害を減らすかを示す軸で、精神→物理軸とも呼ぶ。図-3の、トラブルの対象の上位を占めた建設騒音や、工事車両の騒音などの対策について、図-5に当てはめれば、ソフト的かつ物理的な低下対策に、有効な方法はないようである。

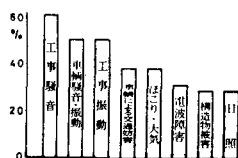


図-3 対象と頻度

3. 工事騒音の低下法

建設工事にともなう騒音の影響を低減する方法のうち、工事の計画段階で考慮すべき内容として、建設場所、規模、工法などがあり、これらは、環境アセスメントとして、事前に検討すべきものである。一方、計画が定まり、施工の段階になると、とり得る手段は限られてくる。

工事騒音の音源は一つではなく、いくつもの機械から発生する騒音が重なっていることが多い。この場合一つの音源の発生量を減らす努力はもちろん必要であるが、工事に使用する機械の台数や種類、作業時間あるいは作業工程などを適切に選ぶことによっても、工事全体としての騒音の影響を小さくする方法はあり得るだろう。

工事騒音の評価 騒音の影響を考察する場合、影響の程度を比較する必要がある。この場合、騒音レベルだけでなく、継続時間、衝撃音の有無、暗騒音レベルなども加味すべきであろう。このため、ISOの方法を利用して、工事騒音の影響に対する評価関数を作成し、使用した。

工事騒音の発生と制御 工事騒音の音源の状況によって、制御可能な要素を組み合わせ、騒音の影響を低減する方法について、その概念を述べる。

i. 音源が工区内の定点にある場合。コンプレッサーや発電機などがこの例である。制御可能な要素は、設置場所、機種、台数、使用時間などである。この組み合わせのうち、工事に必要な条件を満たしつつ、騒音の影響がなるべく小さくなるように、つまり影響の評価関数の極値を示す場所を求めることが主題になる。

ii. 音源が工区内外を移動する場合。タンクカーがこの例である。制御可能な要素は、運行経路、機種、台数、編成、スケジュールなどである。このうち、住民との協議で決まることも多く、機種や台数などを設定すれば、影響の評価関数の極値を示す運行経路を求めることが主題になる。

iii. 音源が工区内を移動する場合。杭打ち機やブルドーザーなどの例が多い。制御可能な要素は、機種、台数、編成、スケジュールなどである。それぞれの工種に対して使用する機械の種類や台数などを設定し、PERTの山積の要領で、騒音の一日当りの総量を計算する。次に、工程を動かして、なるべく騒音のピークを低くするように、騒音の山崩しを行なう。(図-5参照)

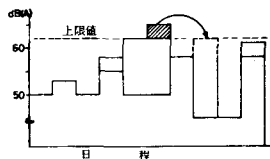


図-5 騒音の山崩し

4. あとがき

これから着手する工事のトラブルに対して、ある程度予想できるが、住民の反対がなければよいわけでは決していない。騒音の低減法は、これら住民との協議の場にもう出す材料としても期待している。

参考文献 1. 藤原, 小田「奥村組技術研究年報」No. 5, 1979 2. 奥野他, 多変量解析法, 日科技連 3. ISO, R199