

平成23年度

# 札幌市街地電線共同溝工事の振動影響と回避についての一考察

札幌開発建設部 札幌道路事務所 第2工務課

○中町 仁介  
青木 卓也  
池田 徹

札幌道路事務所では、一般国道36号を始めとする札幌市街地の車道および歩道の一部において、電気・通信線類の地中化のために管路を敷設する電線共同溝工事を実施している。その工事区間の沿道家屋は、木造建築物が多く、各家屋が密接に隣接しており、さらに道路敷地境界直近に立地している場合が多いため、工事振動による影響が懸念された。そこで本工事による振動被害を防止するため、試験施工を実施して、電力・通信柵や管路敷設にかかる掘削から締め固めまでの一連作業における工事振動を調査した。そして、距離減衰式を基に各家屋に与える振動を予測し、予め作業振動レベルの目標値を設定して施工機種の選定や施工管理方法を決定して工事を実施することとした。さらにその実測結果についても考察した。

キーワード：電線共同溝、振動被害、工事振動、振動レベル、距離減衰式

## 1. はじめに

電線共同溝とは、「電線共同溝の整備等に関する特別措置法（平成7年3月23日）」に基づき整備されるもので、「電線の設置及び管理を行う二以上の者の電線を収容するため道路管理者が道路の地下に設ける施設」と定義されている。全国の整備状況は、昭和61年度から電線類地中化計画が開始され、平成16年度からの無電柱化推進計画において、平成20年度までに約7,700 kmの整備が進んでいる。現在は、国土交通省が策定した「無電柱化に係るガイドライン」に基づき、北海道においては、北海道地方無電柱化推進協議会（北海道開発局・北海道・札幌市・北海道警察・北海道電力・東日本電信電話等）で、平成21年度から平成25年度までの5ヶ年で整備する箇所について合意されている。

市街地の無電柱化により期待される整備効果は、

- ・安全で快適な通行空間の確保
- ・都市景観の向上
- ・都市災害の防止
- ・情報通信ネットワークの信頼性の向上であり、重要な事業となっている。

札幌道路事務所管内の整備状況は、札幌市内の国道延長L=152.4 kmのうち平成20年度までに整備が完了した延長はL=9.1 kmであり、平成21年度から平成25年度までは

延長L=4.0 km、合計L=13.1 kmの整備を予定している。平成23年度の工事は、一般国道12号北1条東第2電線共同溝工事、一般国道36号豊平電線共同溝工事と豊平第2電線共同溝工事、一般国道230号石山通電線共同溝工事が実施されている。

これらの工事の沿道家屋は、木造建築物が多く、各家屋が密接に隣接しており、さらに国道敷地境界直近に立地している場合が多いため、工事による振動影響が懸念のひとつである。振動被害については、全国的にも建設・建築工事による補償裁判事例<sup>1) 2)</sup>が報告されている。ただし、これらは必ずしも後述する工事規模の大きい「特定建設作業」によるものばかりとは限らず、小規模な工事による事案が数多く存在する。



図-1 札幌市内電線共同溝箇所図

## 2. 振動にかかる法規制

### (1) 振動にかかる法規制

環境基本法に基づく振動規制法<sup>3)</sup>では、建設工事の振動について規制される条件は、第3条第1項の「指定地域」において、第2条第3項に定める「特定建設作業」を行う場合であり、第15条第1項の「環境省令で定める規準」が適用される。本工事は施工箇所から札幌市長が指定する第2種区域<sup>4)</sup>に該当するが、工種や使用機械から、指定されている「特定建設作業」<sup>5)</sup>には該当しておらず、法規制の対象外である。しかしながら、前述したように全国的にも振動被害の補償・裁判事例が頻発しており、家屋に接近した工事により一般家屋に支障を来し損害賠償した例もみられること、工事箇所と家屋とが接近していること、さらに、現状でも多くの近接住民の方からの質問や苦情相談、不安などを解消するためにも、本工事では、影響回避のための作業振動レベルを設定し、振動被害の防止対策を実施することとした。

### (2) 作業振動レベルの考え方

振動被害の防止対策を実施するにあたり、許容出来る作業管理上の振動レベルを決定せねばならない。札幌市環境白書<sup>6)</sup>では、表-1に示すとおり「特定建設作業」における規制基準では75 dB（2号区域）、さらに表-2に示す道路交通振動の要請限度では65 dB（第2種区域・夜）となっている。参考文献によると、振動にともなう建築物被害は、振動の発生状況（頻度・継続時間など）および建築物状況（構造・経過年数）、地質構造などの要因が関係し、画一的な評価方法は見当たらないが、過去に環境省が行った図-2に示す住民反応調査では、建築物被害の訴え率と振動レベルには相関が認められており、70 dBを超えると建物に対する被害感が認め始められている。<sup>7) 8)</sup> また、気象庁の震度階と建物被害の関係では65-75 dBにおいて、屋内の戸がわずかに動く程度とされている<sup>8)</sup>。さらに工事振動と物的振動被害の関係について、「振動規制の手引き」<sup>8)</sup>の著者の1人である有識者にも聞き取りを行い、影響評価の困難さがわかった。

以上、工事の周辺環境と上記のことを踏まえ、さらに振動発生から建築物の伝達間における諸要因の誤差も考慮し、目標とする第1段階の振動レベル値を65 dB、許容範囲値を70 dB程度として施工を進めることとし、計画を立てることとした。

表-1 特殊建設作業の規制基準

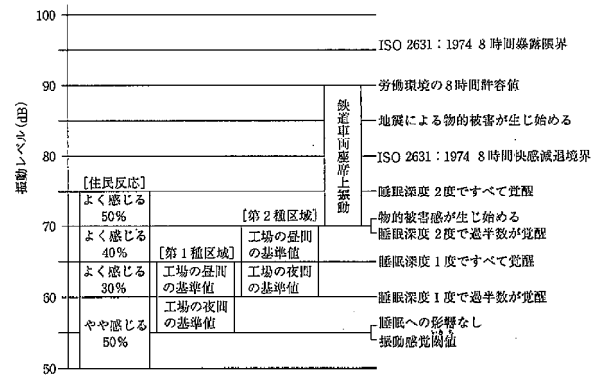
区域の区分		規制基準	作業ができる時間	1日の作業時間	同一場所における作業時間	日曜・休日の作業
1号区域	75以下		7～19時	10時間を超えないこと	連続して6日を超えないこと	行わないこと
2号区域			6～22時	14時間を超えないこと		

単位:デシベル

表-2 道路交通振動に係る要請限度

単位:デシベル

区域の区分	時間の区分		地域の区分
	昼	夜	
第1種区域	65	60	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 第1種住居地域、第2種住居地域 準住居地域
第2種区域	70	65	近隣商業地域、商業地域、準工業地域 工業地域



(注) 睡眠への影響については地表の値に換算している。

図-2 振動の影響と振動レベルの関係

## 3. 振動調査

### (1) 振動予測の調査方針

施工時の振動予測の手法としては、「環境影響評価の技術手法土木研究所資料第4060号」<sup>9)</sup>などがある。特に、振動の伝搬に関しては理論式としてBornitzの振動伝搬式が確立しており、広く使用されている。しかしながら、これらは調査段階での概略の予測手法であり、現地の地質条件等を加味しておらず、また、本施工箇所のようなトレンチ内での施工にそのまま当てはめることは想定していない。

そこで、電線共同溝工事の振動を把握するためには、各作業における一連の施工手順「舗装版撤去→掘削→埋戻し→転圧（路体、路床、舗装）」で、現地での試験施工を各工種・各機械毎に行い振動調査を行うこととした。また、日常的に発生している交通振動と比較するために暗振動調査（昼間・夜間）も実施した。なお、計測測定器は、リオン社：振動レベル計、型番：VM-52A、適用規格：計量法 JIS C 1510 -1995、測定レベル範囲：30～120 dBを使用し、設置位置については、各家屋が近接していることから、道路敷地と民地の境界に設置し計測した。

### (2) 試験施工の考え方

図-3に示す工事振動抑制対策フローに従い、試験施工計画を立て、振動調査を行った。まず、品質管理上、埋戻し土工の際に必要な密度が確保されるのかを確認し、次に、対象となる建築物の位置で目標とする振動値以下

となっているのかを後述する距離減衰式に基づき判定することとする。この結果に基づき、施工機種の選定と締め固め密度を確保するための転圧回数の決定を行うこととした。

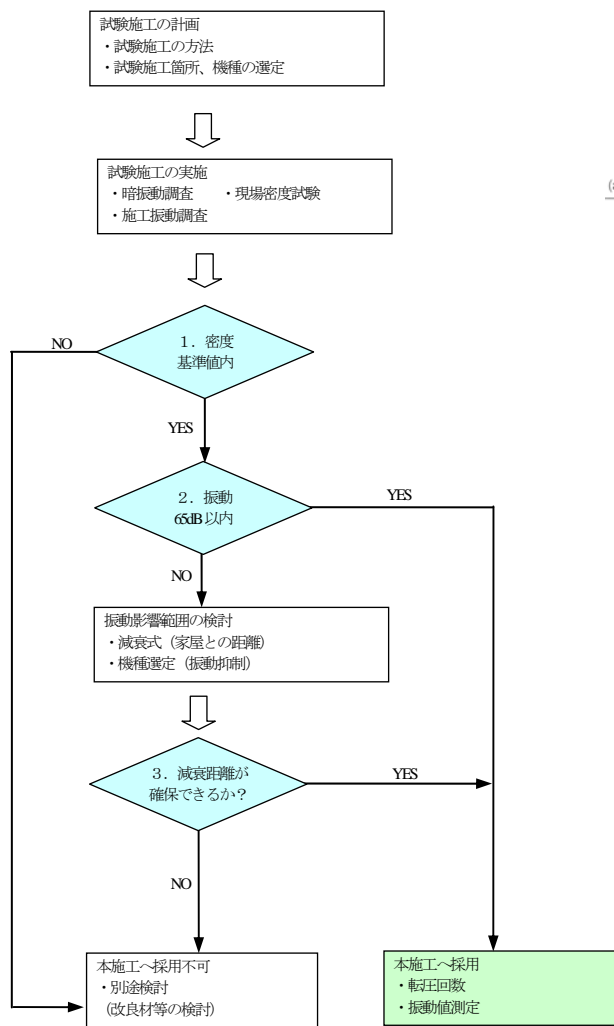


図-3 工事振動抑制対策フロー

#### 4. 振動調査結果

##### (1) 施工振動調査結果による振動レベルの決定

施工方法や施工機種の検討を行うに当たり、評価する振動レベルの測定方法を決定する必要がある。この場合、「特定建設作業」には該当しないものの、計測された振動の波形から振動規制法・振動規制法施行規則<sup>10)</sup>・「新・公害防止の技術と法規2011 騒音・振動編」<sup>7)</sup>を踏まえて決定することとした。まず計測された各作業における時間的な波形の変動を、図-4<sup>7)</sup>に示す波形から判断し、次にその波形区分を表-3<sup>10)</sup>を基に判断する。

その結果、波形は、各作業の各機械とも時間経過とともに不規則に変動しており、図-4に示す(C)に該当する波形であることがわかった。さらにその変動領域の定義については、「大幅の変動とは最大と最小の差が5～6dB以上の場合と判断される。」<sup>7)</sup>と記載があり、今

回計測された波形領域は、6dB以上あった。よって、表-3の「3 不規則かつ大幅に変動する場合」、に該当するため、測定値の80%レンジの上端値(L10)を評価値として検討することとした。

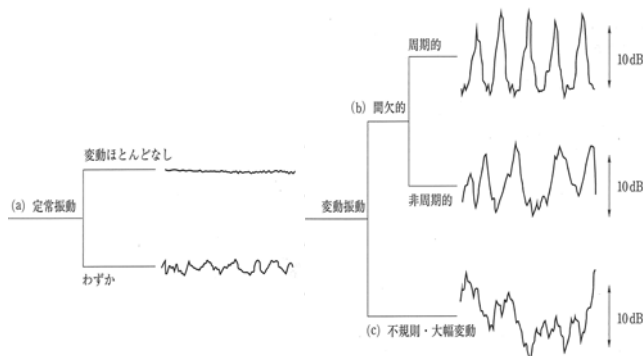


図-4 振動レベルの時間的変動の基本形

表-3 振動レベルの決定方法

波形の区分	測定値の決定方法
1 指示値が変動せず、又は変動が少ない場合	その指示値
2 指示値が周期的又は間欠的に変動する場合	その変動ごとの指示値の最大値の平均値
3 指示値が不規則かつ大幅に変動する場合	5秒間隔100個又はこれに準じる間隔と個数の測定値の80%レンジの上端の数値

##### (2) 各振動調査結果

ここでは、一般国道230号における工事での暗振動調査結果・施工振動調査結果について示す。

##### a) 暗振動結果

昼間（8時～18時）の交通振動レベルは、41 dB～44dBであり、平均42 dBであった。夜間（19時～7時）の交通振動レベルは、33 dB～44 dBであり、平均37 dBであった。

##### b) 施工振動調査結果

目標値である65 dBを超えたのは、ランマ・振動コンパクタ・振動ローラ（ハンドガイド式：加振）・振動ローラ（2.94 t搭乗式：加振）であり、振動発生器をつけた転圧機械を超える結果となった。

これにより転圧を伴う作業について、施工方法を検討し施工機種の選定をすることが必要となった。

#### 5. 施工機種の選定

##### (1) 施工機種の選定

施工機種の選定は、図-3に示す工事振動抑制対策フローに従い、試験施工の結果が以下の条件を満足するものを選定することとした。

- ①路床・路盤の現場密度が管理基準値を確保できる
- ②敷地境界で振動レベル値が目標とする基準値以内
- ③上記②を満足しない場合は、家屋の立地位置での振動レベル値が目標とする基準値以内

各家屋毎の立地位置での振動レベル値は、図-5に示す距離減衰図を作成し算出する。その距離減衰図は最小二乗法により各計測点の誤差が最小となる直線から、振動レベル値及び減衰距離を算出している。

a) 試験施工結果による施工機種の検討

振動レベル値が、目標とする基準値65 dBを下回る振動発生源からの距離及び路床・路盤の現場密度は、表-4に示すとおりであり前述した条件に対して判定を行った。

その条件①と②を満足するものには判定欄に「○」で示しており、振動ローラ（無振）およびタイヤローラ、深度が深い箇所でのランマおよび振動コンパクトが該当する。条件③に該当する「家屋の立地位置によっては使用可能なもの」には同欄に「▲」で示しており、ランマ及び振動コンパクトが該当する。これらの機種について

は、振動発生源から家屋の立地位置までの距離次第であり、基準値を下回る減衰距離を超える場合には使用することとする。

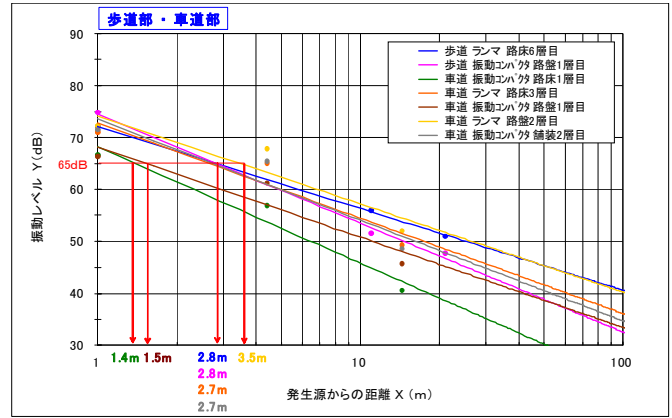


図-5 距離減衰式を用いた距離減衰図

表-4 減衰距離と現場密度による施工機種の判定

区分	工種	作業内容	撤出厚 (cm)	深度 (m)	使用機械	規格	試験結果				判定		
							転圧回数 (回)	振動レベル値(L) 振動発生源からの距離				基準値を下回る減衰距離 (m)	密度 (%)
								1m	11m	21m			
歩道	撤去	舗装切断			舗装カッター 標準型		55	41	32		○		
		舗装カッター 低騒音形			55	37	31		○				
	撤去	舗装版撤去			バックホウ	低騒音クロー型0.2m3		59	42	37		○	
		バックホウ			58	40	35		○				
	路床	1層目	20	1.3	ランマ	防音型 64kg	4	65	48	49	1.1	98.4	○
						5	65	48	49	1.1	99.0	○	
						6						99.2	○
						4	65	41	48	0.9	88.1	×	
						5	65	41	48	0.9	90.7	○	
						6						91.6	○
		2層目	20	1.1	振動コンパクト	防音型 70kg	4	56	37	34		82.0	×
						5	56	37	34		81.7	×	
						4	52	35	32		81.7	×	
						3	65	45	47	0.9	-	-	
						4	65	44	44	0.9	-	-	
						5	64	43	43	-	-	-	
	3層目	20	0.9	振動コンパクト	防音型 70kg	4	65	44	44	0.9	-	-	
					5	64	43	43	-	-	-		
					4	65	44	44	0.9	-	-		
					5	64	43	43	-	-	-		
4					70	54	52	2.3	96.0	▲			
4										93.5	○		
6層目	20	0.3	振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	5	55	37	34		94.7	○		
				6						95.8	○		
				4	72	56	51	2.8	99.6	▲			
				4	56	37	31		96.5	○			
				4	75	52	48	2.8	91.2	▲			
				4	-	-	-	-	-	-	×		
路盤	2層目	13	0.03	振動ローラ(無振)	低騒音 2.94t搭乗式	4	57	40	36		92.9	○	
					4	48	35	29		97.8	○		
					4	65	48	39	1.1	81.3	×		
					4	62	43	37		91.0	○		
					4	60	44	38		91.0	○		
					4	47	34	33		91.0	○		
舗装	3	0	舗装	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4	62	43	37		91.0	○		
				4	60	44	38		91.0	○			
				4	47	34	33		91.0	○			
				4	72	56	49	2.7	96.4	▲			
				4	72	56	49	2.7	96.4	▲			
				4	54	51	41		97.8	○			

※1 車道路床において振動ローラ(無振)の使用可否を判断するために、密度試験のみ実施している(振動レベル値は歩道路床で超過しないことを確認済)  
 【凡例】 判定欄 ○:使用可能 ▲:家屋までの距離により使用可能 ×:使用不可 -:深部で振動値が大きい値がある(最も大きい振動値で判定している)  
 赤字 振動レベル値が基準値を超過、もしくは、十分な密度が得られない  
 【基準値】振動:L10<65dB 密度:(歩道)路床90%以上 路盤85%以上 (車道)路床90%以上 下層路盤93%以上

表-5 施工機種の選定

【歩道部】				【車道部】			
工種	使用機械	規格	転圧回数 (1回1往復)	工種	使用機械	規格	転圧回数 (1回1往復)
路床	ランマ	防音型 64kg	4回以上	路床	ランマ	防音型 64kg	4回以上
	振動コンパクト	防音型 70kg	5回以上		振動コンパクト	防音型 70kg	5回以上
	振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4回以上		振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4回以上
路盤	振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4回以上	路盤	ランマ	防音型 64kg	-
	振動ローラ(無振)	低騒音 2.94t搭乗式	4回以上		振動ローラ(無振)	低騒音 2.94t搭乗式	4回以上
	タイヤローラ	低騒音 2.9t搭乗式	4回以上		タイヤローラ	低騒音 8t搭乗式	4回以上
舗装	振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4回以上	舗装	振動ローラ(無振)	低騒音ヘッド'ガ'イ' 602kg	4回以上
	振動ローラ(無振)	低騒音 2.94t搭乗式	4回以上		振動ローラ(無振)	低騒音 2.94t搭乗式	4回以上
	タイヤローラ	低騒音 2.9t搭乗式	4回以上		タイヤローラ	低騒音 2.9t搭乗式	4回以上

条件①の現場密度の管理基準値を確保できない、あるいは振動レベル値が基準値を大幅に超過している施工機種には同欄に「×」で示しており、本施工では使用しないこととする。歩道路盤部の振動ローラ（加振）がそれに該当する。また、同一の施工機械でも転圧回数によっては現場密度が確保できないことから、基準値を確保できる転圧回数を規定する。上記内容を基に選定した施工機種とその仕様を前項表-5に示す。

### b) 現地条件を考慮した施工機種の選定

同一工事区間の中でも各家屋の立地位置等の現地条件が異なるため、表-6に示すとおり各区間毎に施工機種及び施工方法を選定した。

各区間毎の施工機種および施工方法の選定にあたっては、家屋の立地位置および老朽による耐久性等の現地状況を鑑みて決定している。

また、一部限定的ではあるが、狹隘箇所での転圧および

表-6 区間毎の施工機種及び施工方法（代表箇所）

区間番号	歩道-1	歩道-2	車道-5
区間	KP=2287.68~ KP=2335.90(L)	KP=2335.90~ KP=2422.40(L)	KP=2467.90~ KP=2526.70(L)
施工内容（管路or特殊部）	特殊部	管路	管路
施工月日	H23.12.6~ H23.12.23 H24.01.10~ H24.01.22	H23.11.28 ~H23.12.2 H23.12.02 ~H23.12.25	H23.11.20 ~H23.11.26 H23.12.02 H23.12.20,21,26
延長（m）	48.22	86.50	58.80
最大深度（m）	3.02	2.08	2.15
現地状況（建物等）	南9条緑地（公園） トイレと道具はあるが振動の影響は小さいと予測される	【家屋名】（非木造） 堅固な建物であり振動の影響は小さいと予測される	【家屋名】（非木造） 普通な建物で、振動の影響は小さいと予想される。歩道前アスファルトに亀裂有り
家屋位置	民地境界からの離れ（m） 振動発生源からの離れ（m）	1.80 2.80	0.93~1.68 5.63~6.38
路床	使用機械 ランマ 振動コンパクタ 振動ローラ（無振ハンドガイド）	ランマ 振動コンパクタ 振動ローラ（無振ハンドガイド）	ランマ
路床	施工方法 深度0.7mまでは良質な砂で埋戻す。（水締め） 特殊樹に近接する箇所は振動コンパクタを使用。	転圧は振動ローラ（無振ハンドガイド）を主体とする。端部のみ振動コンパクタを使用（約30分/日）、ランマは深度1.3m以上で使用	家屋が離れているためランマを使用
路盤	使用機械 ランマ 振動ローラ（無振ハンドガイド） 振動コンパクタ	振動ローラ（無振ハンドガイド）、タイヤローラ、振動コンパクタ	振動ローラ（無振ハンドガイド） ランマ
路盤	施工方法 ランマを主体とし、振動ローラ（無振ハンドガイド）と振動コンパクタを使用して仕上げを行う。	舗装止縁石及び舗装ジョイント部での振動コンパクタを使用（20分/日）【マンホールがある場合は約30分/日使用】	振動ローラ（無振ハンドガイド）とランマを併用。仕上げは平坦性確保のため振動ローラ（無振ハンドガイド）を使用。
舗装	使用機械 振動ローラ（無振ハンドガイド）	振動ローラ（無振ハンドガイド） 振動コンパクタ	振動ローラ（無振ハンドガイド）
舗装	施工方法 マンホール等が無い場合振動ローラ（無振ハンドガイド）で施工	舗装止縁石及び舗装ジョイント部での振動コンパクタを使用（20分/日）【マンホールがある場合は約30分/日使用】	沈下防止と施工時間の短縮のために、1層で仮舗装を舗装し、後日、舗装を撤去して2層の仮舗装を舗装する。

工作物への舗装すり付けには、振動コンパクトの使用が不可欠であるため、路盤及び舗装の転圧時には細心の注意を払いつつ、短時間かつ段階的に使用した。

また、表-6の区間番号「歩道-2」のように家屋が近接している箇所では、路盤転圧時にランマを長時間使用することによる家屋への影響が懸念されるため、振動ローラ（無振）ハンドガイド式を基本として端部の施工に短時間で振動コンパクトを使用する工夫もした。このように区間毎に施工機種及び施工方法を選定することにより、工事振動による家屋への影響を抑制することができる。

## 6. 施工における実測値結果

以上のような検討を事前に行い、施工方法を決定した後に工事に着手した。代表箇所での本施工の振動結果を表-7、表-8に示す。歩道-1では境界位置と工事の距離が近いこと振動値が高くなったが、家屋位置では振動が減衰し65 dB以下の結果となった。車道-5では境界距離が離れているため振動値が比較的低い結果となった。施工箇所毎に施工機械を選定したことにより、敷地境界では70 dBを超える作業もあったが家屋位置においては65 dBを超えないで施工を行うことができ、今回目標とした管理基準値内に収った状態で工事を行うことができた。また、路盤路床の締固め度測定においても管理基準値を満足している結果となり、品質の確保もできた。

表-7 歩道-1 結果

区間番号	工種	深度(m)	使用機械	規格	振動レベル値 (dB)		密度(%)	
					敷地境界 L=1.0m	家屋位置 L=2.8m		
歩道-1 KP=2287.68~ KP=2335.90(L) (特殊部)	路床	0.5	ランマ	防音型 64kg	64	55	91.1 【合格】	
		0.3	ランマ	防音型 64kg	70	62		
			振動コンパクト	防音型 70kg	65	57		
			振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	51	44		
		路盤	0.13	ランマ	防音型 64kg	72		64
				振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	54		47
	0.03		振動コンパクト	防音型 70kg	64	56		
			ランマ	防音型 64kg	73	65		
	舗装	0	振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	51	44	94.5 【合格】	
						71	61	
					54	46	-	

表-8 車道-5 結果

区間番号	工種	深度(m)	使用機械	規格	振動レベル値 (dB)		密度(%)
					敷地境界 L=4.4m	家屋位置 L=5.63m	
車道-5 KP=2467.90~ KP=2526.70(L) (管路)	路床	1.1	ランマ	防音型 64kg	54	52	92.0 【合格】
		0.9	ランマ	防音型 64kg	57	55	
	路盤	0.73	振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	39	38	97.3 【合格】
		0.56	ランマ	防音型 64kg	63	61	
		0.39	ランマ	防音型 64kg	63	61	
		0.22	ランマ	防音型 64kg	64	62	
		0.05	振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	43	41	
			ランマ	防音型 64kg	64	62	
	舗装	0	振動ローラ（無振）	低騒音ハンドガイド 602kg	46	44	-

また、検証として、振動調査と同時に、建物に対して工事の事前・事後に家屋調査を行った。家屋調査は、平面・立面・傾斜・建具・亀裂・土台高測定・写真撮影の7項目を実施した。これらの調査の結果、工事の前後での変化、つまり、家屋に異常は発見されなかったことがわかった。このことは、工事による影響がないことが確認されたこととなる。

## 7. 考察

今回の工事では作業箇所から家屋までの距離と施工深さを事前に調査し、距離減衰を算出することにより実際に工事を行った際にそれぞれの箇所での振動値がどの程度になるかを事前に予測した。これにより施工方法を箇所毎によつて的確に決定することができたため、振動を極力少なくしつつ、締固め不足にならない品質確保が可能となった。

また地質構造によって振動の伝わり易さに変化が出るため、現地での試験施工をすることによって初めて距離減衰式が利用可能となることもわかった。札幌管内の他の工事現場で同様の調査を行った事例において振動の距離減衰が大きく異なるデータが出た箇所もあり、その場合、家屋の振動値予測に変化が生じてしまう。そのようなことを防ぐため各箇所ごとに試験施工を行い、土質の特性に留意することによって施工方法を定めることが重要である。

使用可能な施工機械選定のモデル図を図-6に示す。図の中の直線はそれぞれの施工機械を使用した場合、家屋位置での振動値が65 dBとなったボーダーライン上の施工位置を示している。この直線より家屋から遠く、深さも深い場所で作業をすると目標振動値以下となるので、その機械は使用可能となる。逆に家屋から近く、深さも浅い場合は目標振動値を超えてしまい使用不可となる。また路床部で振動コンパクタを使用した場合では、深度による振動値の変化が少なく、使用機械により振動の伝わり方が異なることが図からもわかる。今回の工事では振動値が大きいランマは家屋から距離が離れている場合と深度が深い場合に使用し、ランマより振動値が小さい振動コンパクタは主に狭隘箇所の転圧及び工作物への舗装すり付けに使用することとした。振動値の高い機械は使用を

限定することにより、家屋への負担を軽減させることができた。

## 8. 結論

このように市街地における騒音・振動環境については、まず第一に、工事騒音・振動を発生させない方法を取ることが必要であり、次にどうしても発生するものについては、それを遮断する方法を取ること考えねばならない。しかし、これらを遮断する方法は市街地での用地的な問題から設置することは非常に困難である。となれば、発生を抑制する方法を取ることが賢明である。

今回は、電線共同溝・舗装工事を市街地で実施する場合の生活環境の面からの振動を回避する対策を実施した。これは、市街地において、地域住民の方々に少しでも工事における振動公害を理解していただき、それを極力軽減する方法をとることである程度受け入れていただくことを丁寧に説明する。このことは、市街地工事を円滑に進めるうえでは非常に重要でありかつ有効な方法と言えよう。

**謝辞：**本論文を作成するにあたり、データ取得など各電線共同溝工事関係者に多大なご協力をいただいた。ここに記して謝意を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 村頭秀人著(2011.5)：騒音・低周波音・振動の紛争解決ガイドブック, pp. 298-323, pp. 506-575.
- 2) 公害等調整委員会事務局(2009.8)：ちょうせい第58号, pp. 48-49.
- 3) 環境省(1976.6)：振動規制法.
- 4) 札幌市告示第663号(1995.8)：振動規制法の地域指定の告示.
- 5) 環境省(1976.6)：振動規制法施工令, 別表第2.
- 6) 札幌市(2011.4)：札幌市環境白書平成22年度版, p. 110.
- 7) (社)産業環境管理協会(2011.2)：新・公害防止の技術と法規騒音振動編, p. 376.
- 8) (社)日本騒音制御工学会(2003.6)：振動規制の手引き, pp. 323-324.
- 9) 寒地土木研究所(2007.6)：環境影響評価の技術手法, 土木研究所資料第4060号
- 10) 昭和51年総理府令第五十八号(1976.11)：振動規制法施行規則, 別表第1備考4.

