

(3) 音響暴露レベル

① OA 値

杭 A2-1 打設時を対象として、基準点における杭 1 本分の打設音の音響暴露レベルを求めた。ここでは 1 打撃ごとの音響暴露レベルを求め、打撃回数でエネルギー平均した値を打撃回数 1,279 回で積分して求めた。算出式は、式(5)のとおりである。

結果は、表 4-34 のとおりである。1 打撃の音響暴露レベルは 158.8dB、杭 1 本分の総暴露レベルは 189.9dB であった。

$$L_{E,p,total} = L_{E,p,ave} + 10 \log_{10}(N) \quad \dots \dots \text{式(5)}$$

ここに、 $L_{E,p,ave}$: 全打撃の音響暴露レベルのエネルギー平均値
 N : 打撃回数 (1,270 回)

表 4-34 油圧ハンマー打設音 (OA 値) の音響暴露レベル (杭 A2-1)

調査地点	項目	音響暴露レベル [dB re 1 μ Pa ² ・s]	打撃回数 [回]	打設時間 [s]
基準点 (調査船 1) 打設地点から 1,041m	1 打撃の音響暴露レベルの エネルギー平均値 $L_{E,p,ave}$	158.8	1,279	1,679
	1 打撃の音響暴露レベルの 最大値 $L_{E,p,max}$	160.3		
	音響暴露レベル (杭 1 本打設時の総暴露レベル) $L_{E,p,total}$	189.9		

② 周波数特性

1/3 オクターブバンド音響暴露レベルを求めた。ここでは、1 打撃ごとの音響暴露レベルを求め、打撃回数でエネルギー平均した値を打撃回数 1,279 回で積分して求めた。算出式は、式(6)のとおりである。結果は、表 4-35 及び図 4-40 のとおりである。

$$L_{E,p,total}(f) = L_{E,p,ave}(f) + 10 \log_{10}(N) \quad \dots \dots \text{式(6)}$$

ここに、 $L_{E,p,ave}(f)$: 全打撃の音響暴露レベルのエネルギー平均値
 N : 打撃回数 (1,270 回)

表 4-35 油圧ハンマー打設音の 1/3 オクターブバンド音響暴露レベル (杭 A2-1)

調査地点	項目	OA	1/3オクターブバンド音響暴露レベル $L_{E,p}(f)$ [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$]																																	
			10Hz	12Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz	20kHz
基準点 (調査船1) 打設地点から 1.041m	A2-1打設時 1打撃の 音響暴露レ ベル平均値 $L_{E,p,ave}(f)$	158.8	110.1	116.5	123.0	122.4	129.3	133.6	136.8	140.6	142.6	145.3	149.1	151.6	151.0	147.8	145.8	147.2	145.4	143.7	143.4	147.8	141.8	141.0	137.6	132.8	129.8	127.0	126.9	127.0	128.2	128.8	127.6	125.7	123.4	120.4
	A2-1打設時 総音響暴露 レベル $L_{E,p,total}(f)$	189.9	141.2	147.6	154.1	153.5	160.4	164.7	167.9	171.7	173.7	176.4	180.2	182.7	182.1	178.9	176.9	178.3	176.5	174.8	174.5	178.9	172.9	172.1	168.7	163.9	160.9	158.1	158.0	158.1	159.3	159.9	158.7	156.8	154.5	151.5

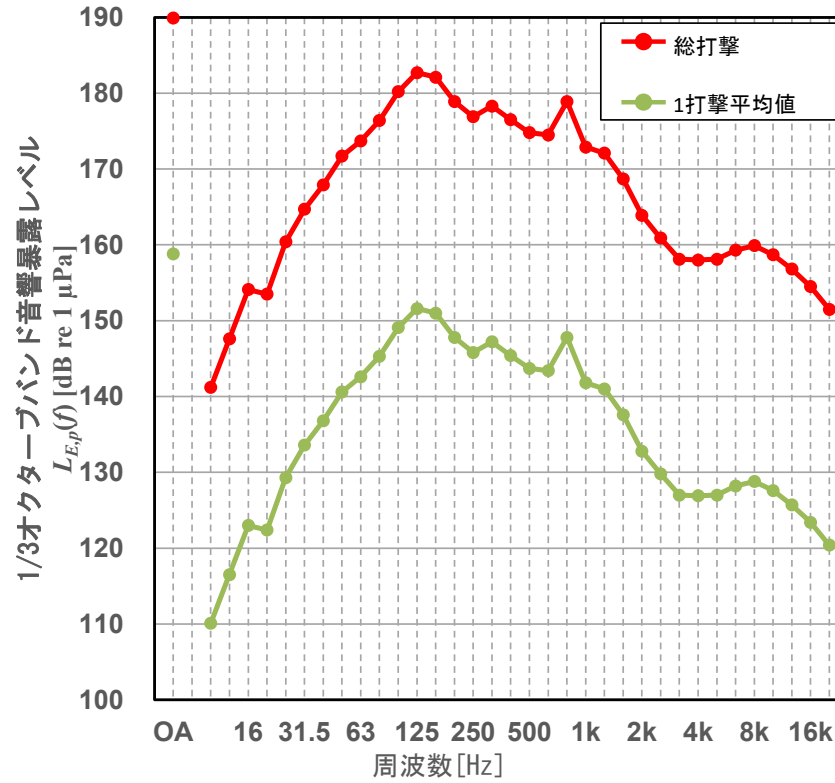


図 4-40 油圧ハンマー打設音の 1/3 オクターブバンド音響暴露レベル (杭 A2-1)

(4) 距離減衰特性

① 0A 値の時刻変動

距離減衰特性の調査は、杭 A2-1 及び杭 B1-1 打設前半の打設音が発生している間に実施した。各調査船の測定値の時刻変動は、図 4-41 のとおりである。データとして採用した 1 打撃ごとのレベル最大値を赤丸で示す。ただし、図の表示は音圧レベル変動を図示するために時定数 125ms で処理した上でレベル化している。これは 1 打撃ごとの打設音を検出する処理過程であり、評価したピーク音圧レベルと異なる。

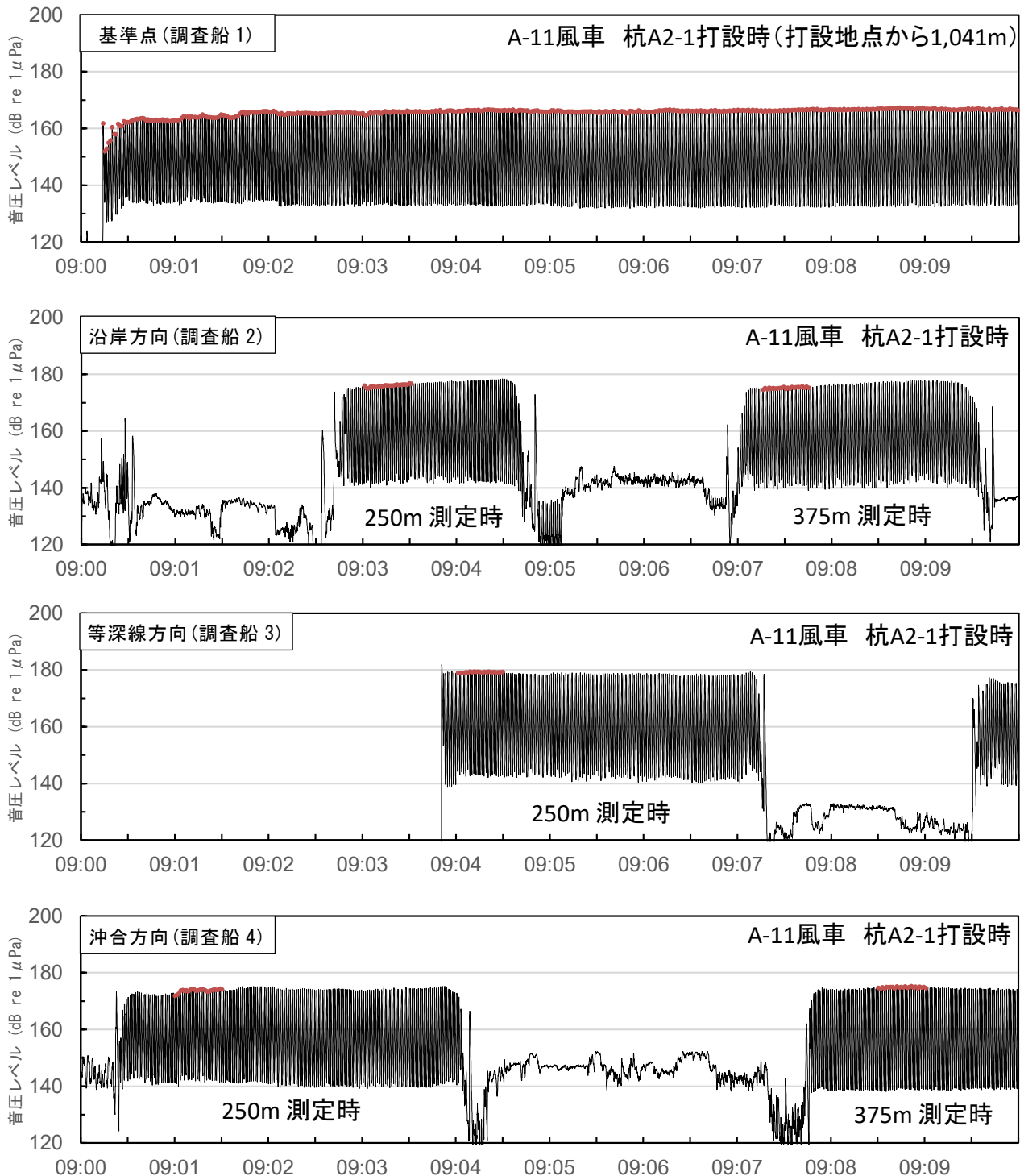


図 4-41 (1) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (9:00~9:10)

(データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

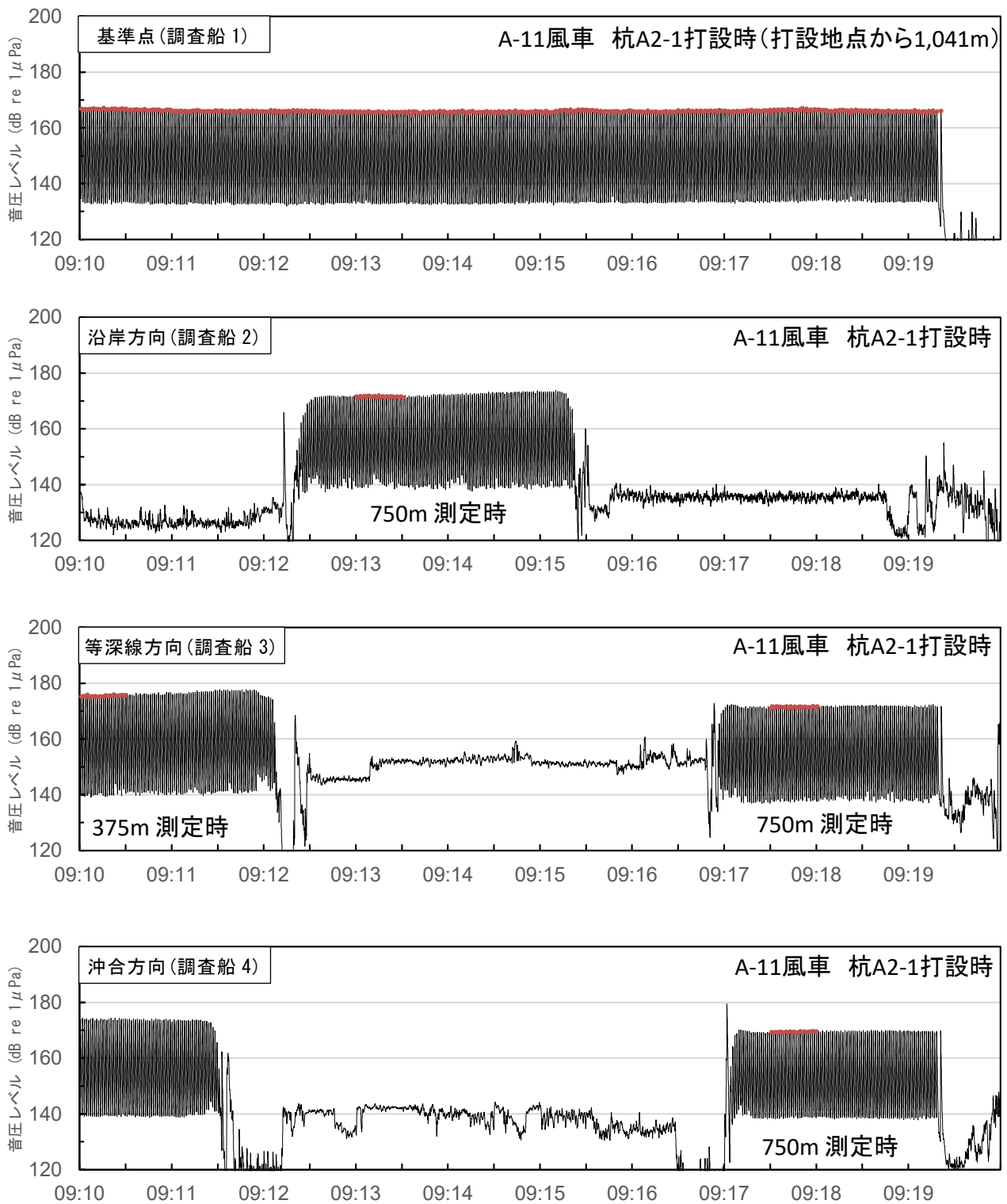


図 4-41 (2) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (9:10~9:20)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

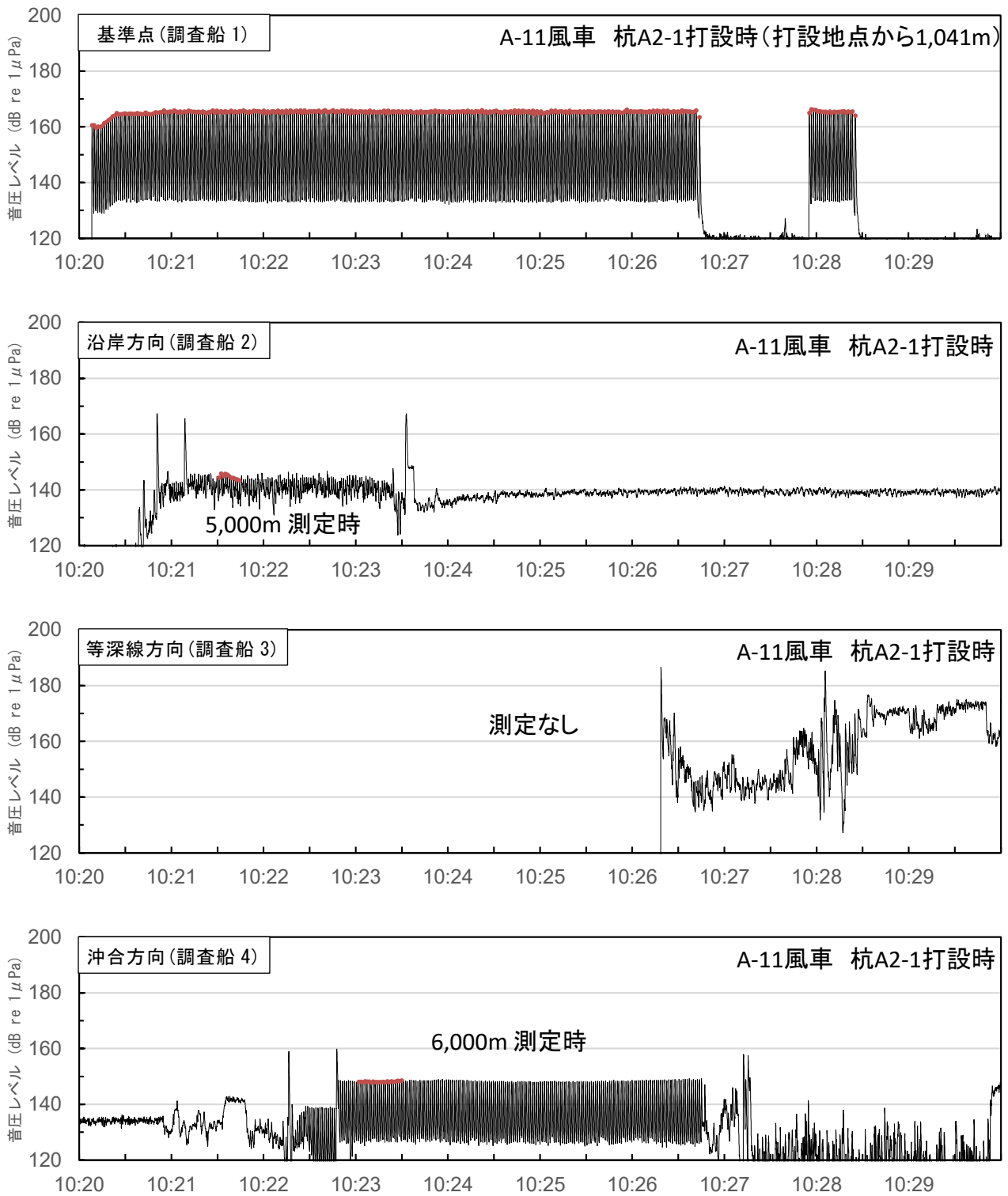


図 4-41 (3) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (10:20~10:30)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

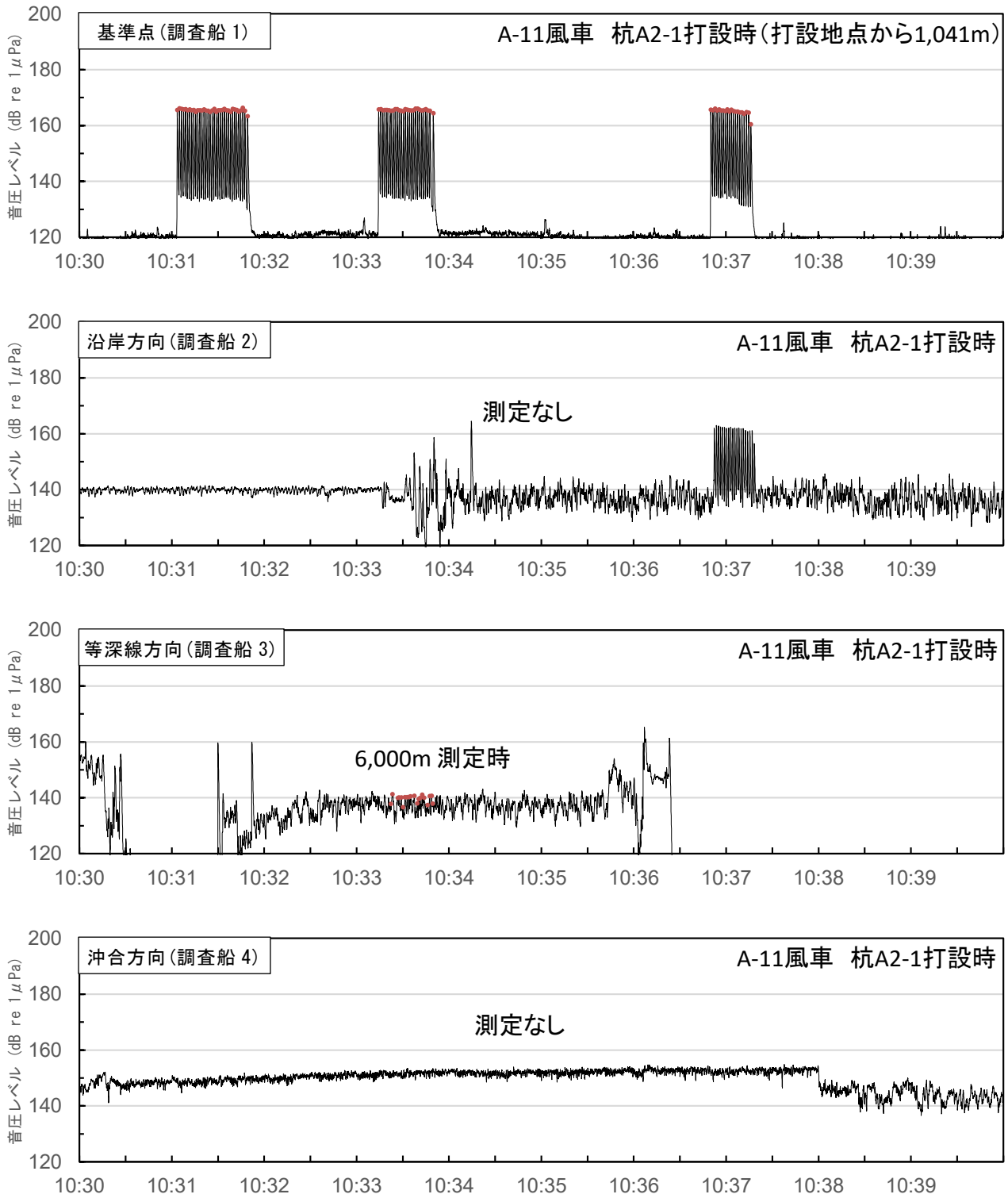


図 4-41 (4) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (10:30~10:40)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

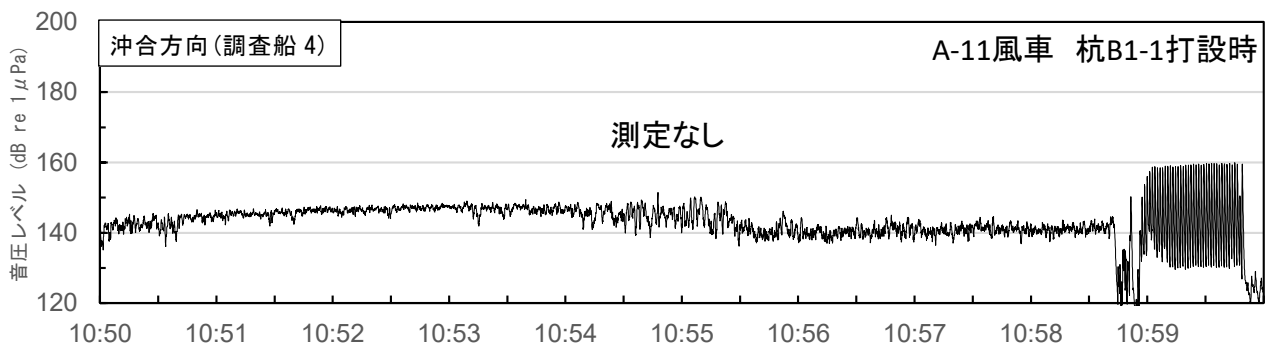
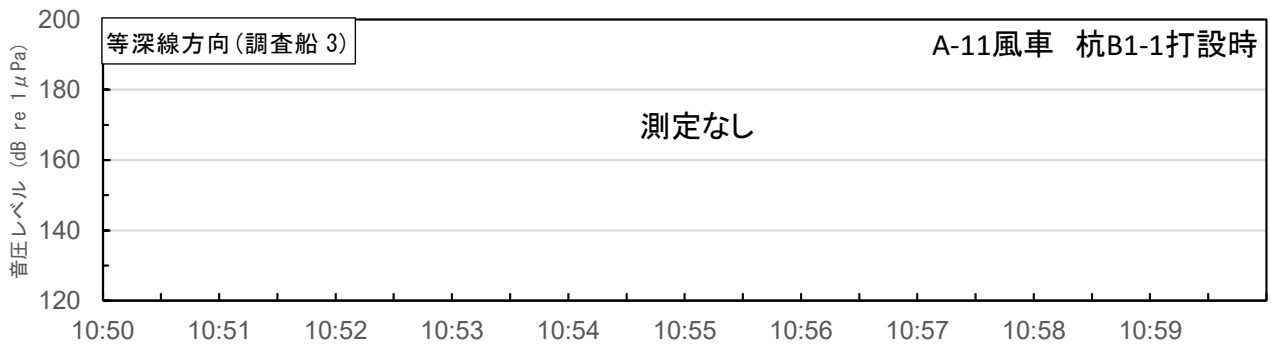
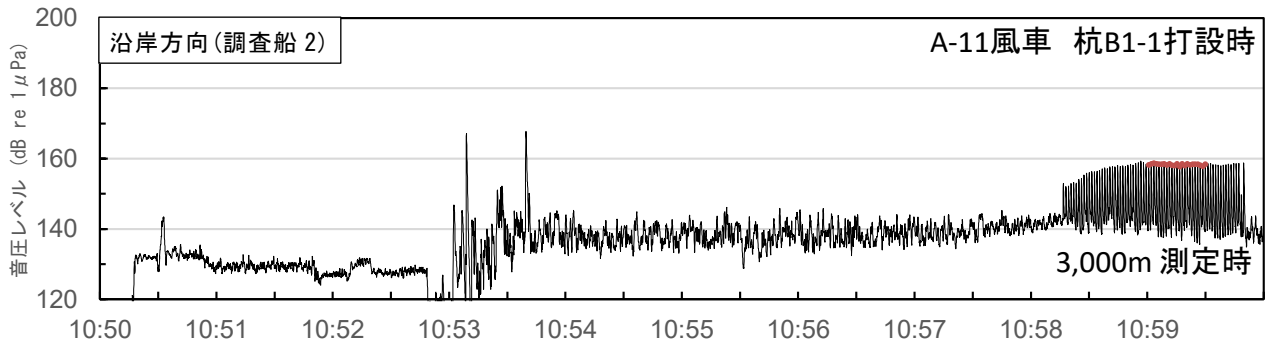
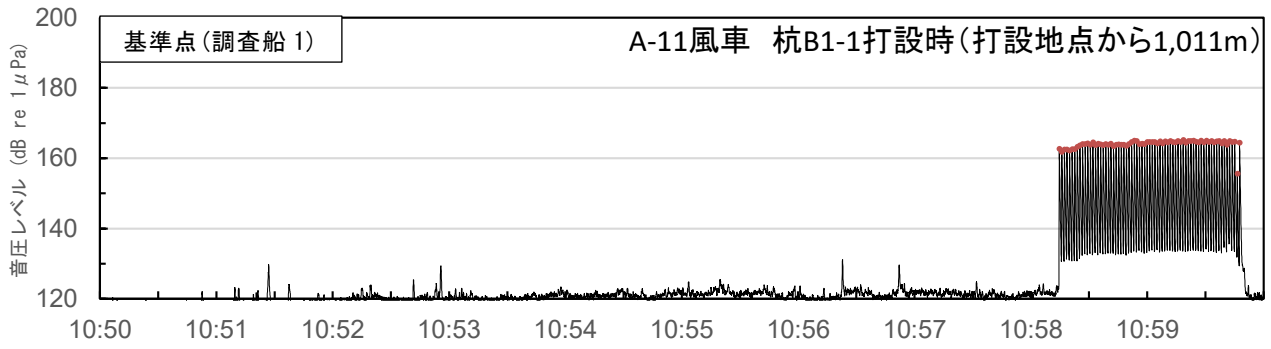


図 4-41 (5) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (10:50~11:00)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

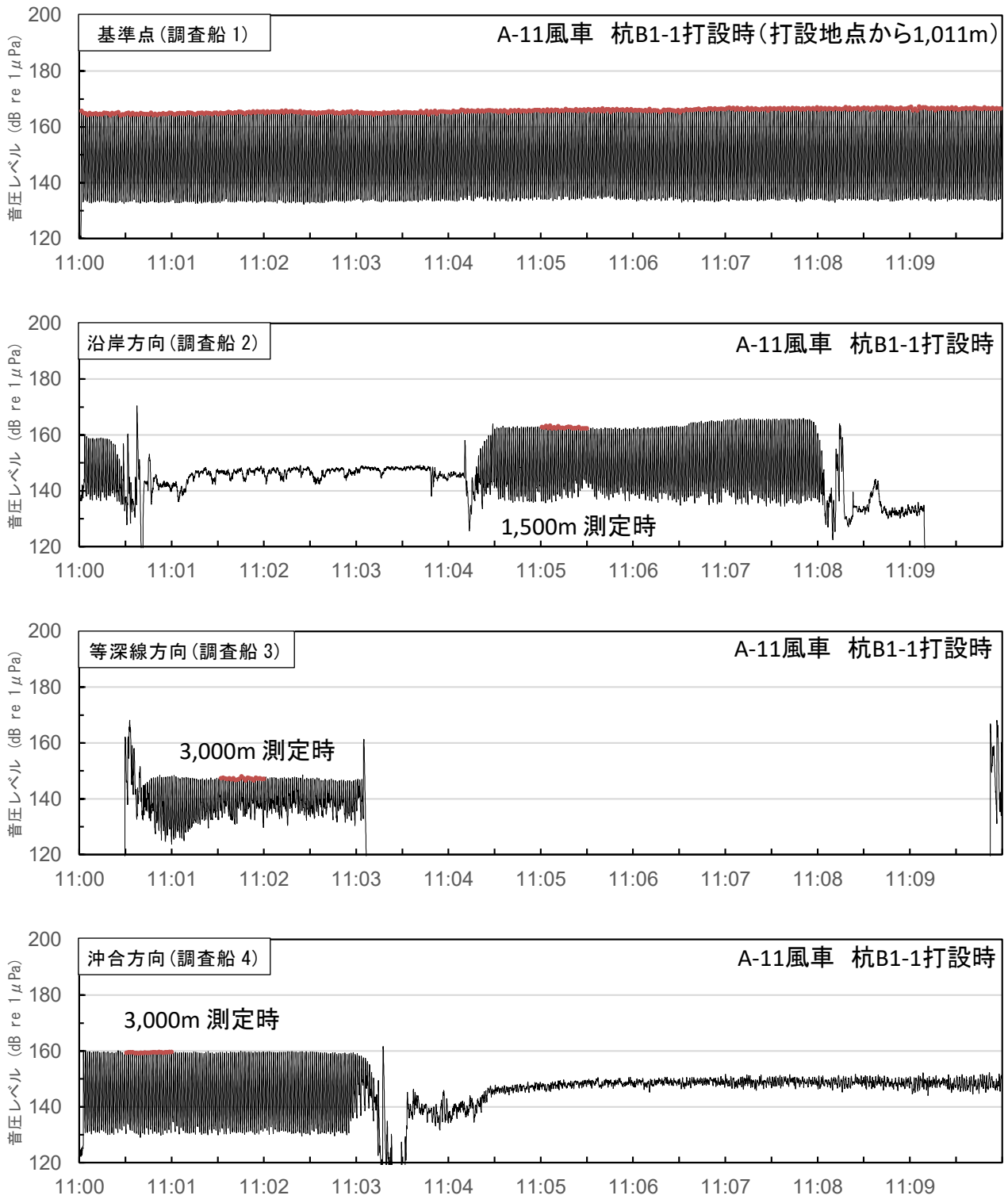


図 4-41 (6) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (11:00~11:10)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

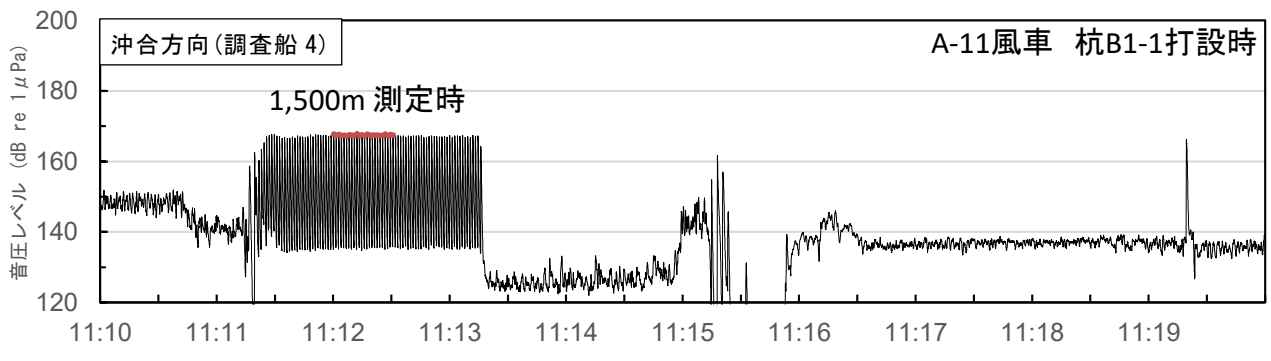
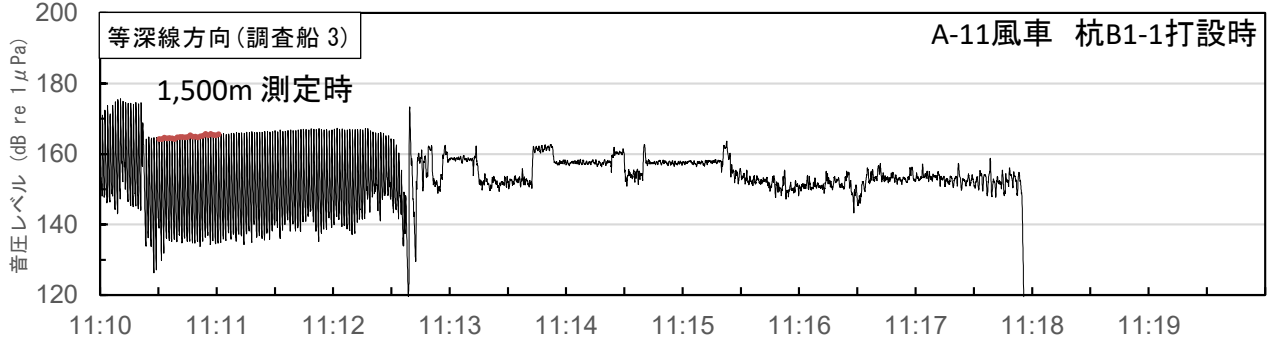
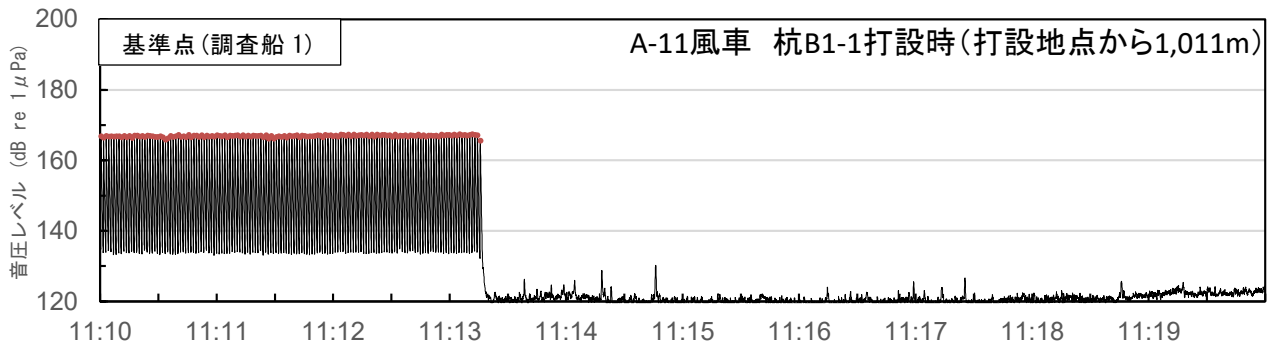


図 4-41 (7) 油圧ハンマー打設音の音圧レベルの時刻変動 (11:10~11:20)
 (データ処理過程として、時定数 125ms としてレベル化)

② OA 値

調査方向別に測定距離とピーク音圧の実効値レベルの対応、距離減衰式の定数と係数は、表 4-36 及び図 4-42 のとおりである。なお、距離減衰式は、ガイドンスに基づき、球面拡散と円筒拡散の接続は行わず、遠方場で伝搬減衰係数は一定と仮定して求めた定数と係数である。

測定方向によらず、直線的な減衰特性を示している。距離減衰係数は沿岸方向が-25.52、等深線方向が-31.60、沖合方向が-20.95 で沖合方向に比べて沿岸方向及び等深線方向が減衰する傾向であった。打設地点から約 6km でも打設音は背景音レベルより 30dB 程度大きい。

表 4-36 油圧ハンマー打設音の距離減衰特性

項目	沿岸方向		等深線方向		沖合方向	
	測定距離 (実測) [m]	$L_{p,0-pk,rms}$ [dB]	測定距離 (実測) [m]	$L_{p,0-pk,rms}$ [dB]	測定距離 (実測) [m]	$L_{p,0-pk,rms}$ [dB]
250m 測定時	260	188.9	222	192.2	262	185.8
375m 測定時	435	186.5	325	187.9	399	185.7
750m 測定時	748	183.6	723	183.0	768	179.7
1,500m 測定時	1,583	171.0	1,443	176.2	1,444	176.5
3,000m 測定時	2,988	168.3	3,001	157.8	3,020	168.5
5,000m 測定時	4,971	155.3				
6,000m 測定時			5,910	146.7	6,072	156.6
工事中背景音	1,041	118.6	1,041	118.6	1,041	118.6
距離減衰式	定数 a	253.43	269.43	239.45		
	係数 b	-25.52	-31.60	-20.95		
距離減衰式 について	$L_{p,0-pk,rms} = a + b \log_{10}(r)$ <p>a: 音源から 1 m の見かけの音圧レベル [dB] (実際測定された音圧レベルではなく、距離減衰式から計算上算出される、音源から 1 m の音圧レベル)</p> <p>b: 音の減衰量を示し、小さいほど大きく減衰することを示す。</p> <p>r: 音源中心からの距離 [m]</p>					

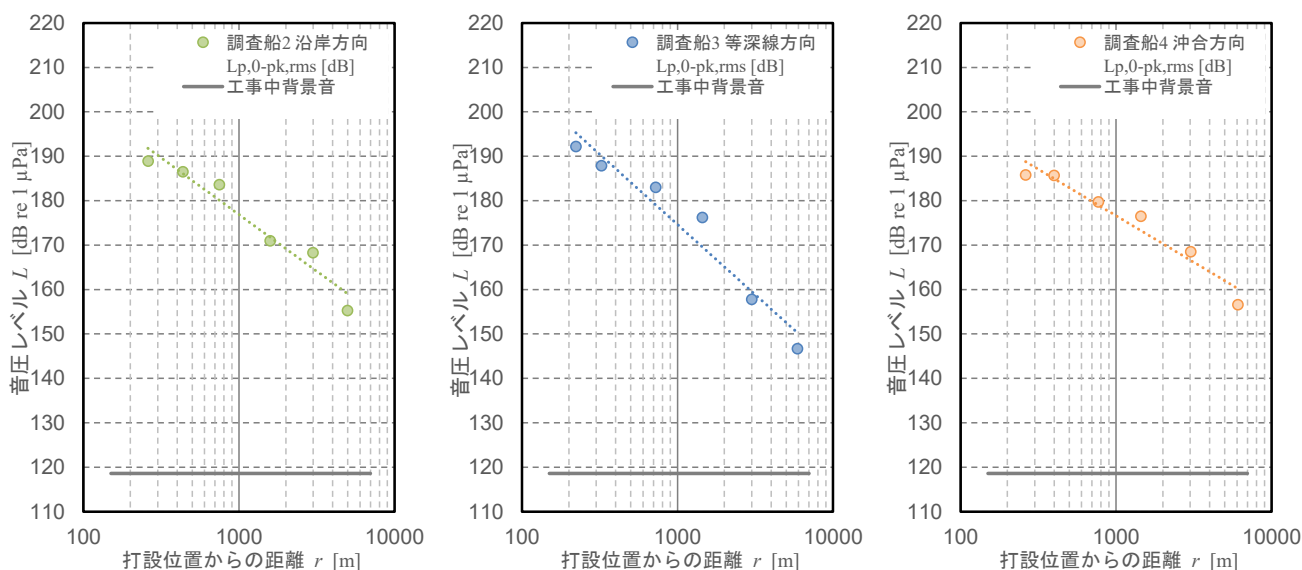


図 4-42 油圧ハンマー打設音の距離減衰特性