

E P S ブロックの防振効果に関する現地振動実験

立命館大学理工学部
同 上
近畿日本鉄道（株）技術研究所
大日本土木（株）技術研究所

正会員 早川 清
学生員 ○栄 大樹
沢武 正昭
後藤 凌司

1. はじめに

鉄道の新増設計画やスピードアップ機会の増加に伴い、列車走行により発生する地盤振動の沿線環境に及ぼす影響が軽視できなくなっている。本研究では、この地盤振動を素地区間の発生源付近で遮断するための対策法として、施工性を考慮した防振工を考えた。すなわち、防振マット（ゴムマット）、PC版等とバラストを組み合わせた実物大4ケースの防振工を施工し、地表の多数点および防振工中の代表点における振動観測を行って、これらの防振工による振動低減効果を調査した。このうち、本論文では地表上の測定データに関して、発泡スチロール(EPS)ブロック防振壁を用いた対策工と無対策工の実測結果を比較することによって、バラスト厚さの影響を考慮した防振効果について考察した。

2. 実験概要

(1)実験場所および地質状況：実験場所は、奈良県天理市の大日本土木（株）の資材センターで行った。調査地一帯の地形は、ほぼ奈良盆地中心部の平坦地で、付近の標高はTP+50m程度である。地質状況については別報¹⁾を参照されたい。

(2)防振工の形状・寸法および施工方法：この実験場所に、幅3m、長さ4m、深さ0.55mのオープンピットを設け、上述の防振材の組み合わせによる4ケースの防振工を施工した。それぞれのケースに関し、EPS防振壁の有無の状態について、バラスト厚さを3段階（ケース4-2のみ5段階）に変えて施工した。図-1は、このうちのケース4を示したものである。

(3)加振方法および振動測定方法：加振方法は、不平衡マス型加振機を使用し、バラスト面上の固定場所に定常状態の加振力を与えるものとした。また、加振周波数は16Hz、20Hz、25Hz、31.5Hz、40Hz、50Hz、63Hzの7段階とした。振動レベル計により地表面の10点での上下方向の振動加速度レベル(VAL)を計測した。また、加振機の基礎の上に加速度計を、防振工中の代表点に加速度計および土圧計を設置した。

3. 実験結果および考察

図-2は、周波数に関する解析結果を示したものである。これは、同一ケース、同一バラスト厚さでの実測値を周波数別に見たものである。また、図-3は、バラスト厚さに関する解析結果を示したものである。ここで、効果量とは、同一ケース、同一バラスト厚での各測定周波数において、無対策工の実測VAL値からEPS対策工の実測VAL値を引いた値である。これらの解析結果より、以下のことが理解される。

バラスト厚さの違いによる振動軽減効果特性は別段見られない。16Hzおよび20Hzでは、EPSによる振動低減効果はあまり見られない。これは、波長が長いために、EPS壁を透過・回折する波動の影響が生じているものと思われる。31.5Hz、40Hz、50Hzおよび63Hzでは、良好な振動低減効果が見られる。このうち、

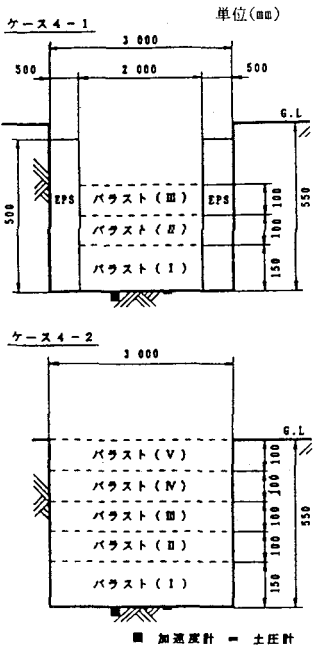


図-1 ケース4 断面図

31.5Hzおよび40Hzでは、全測点で低減効果を有する場合が多数見られるのに対し、50Hzおよび63Hzではある測点で部分的に効果が低下する場合も見られる。このことは、周波数が高くなると、①振動波が干渉を起こしやすくなること、②回折波の影響を受けやすくなることなどのために、各測点でのVAL値の変動が大きくなるためと思われる。したがって、ある特定の測点では、EPS対策工と無対策工を対比してVAL値の逆転が起こるものと思われる。また、25Hzでは、多少の低減効果を示す。これらの現象は3～12mに共通している。

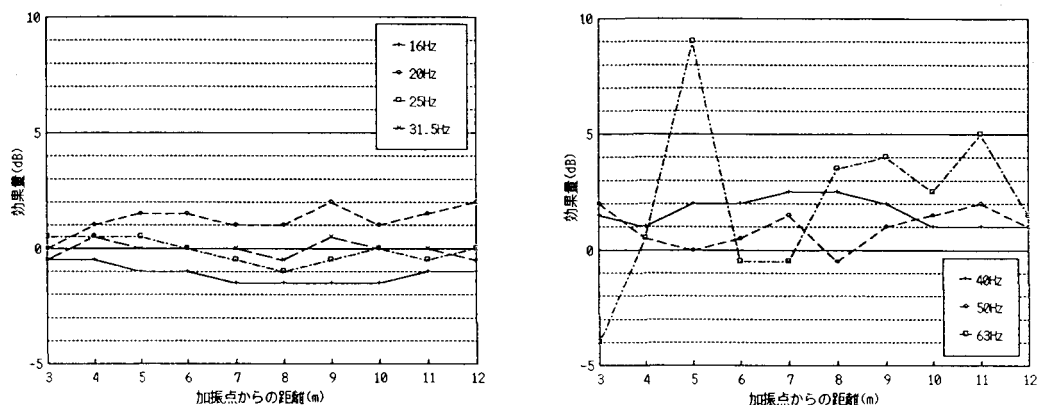


図-2 振動軽減量と周波数との関係（ケース4、バラスト厚さ150mm）

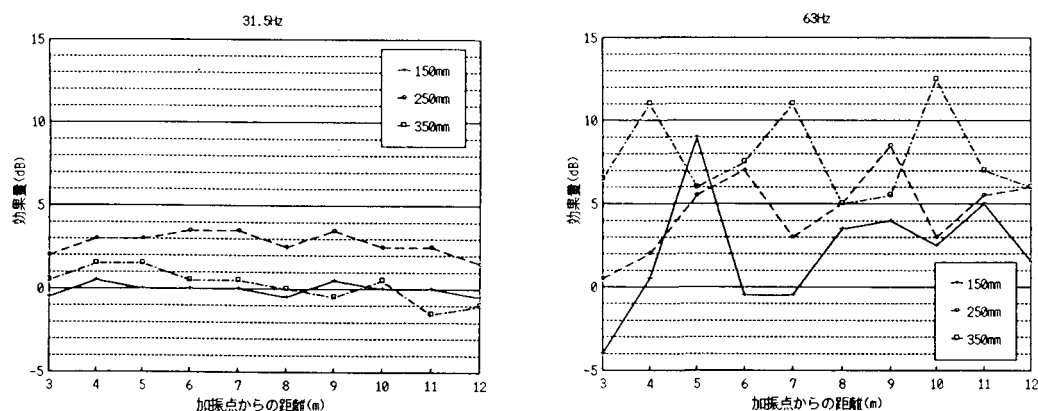


図-3 振動軽減量とバラスト厚さとの関係（ケース4）

4. まとめ

実物大のEPS防振工を用い、バラスト厚さの影響を考慮した振動軽減効果を、地表面上の振動分布に関して考察した。すなわち、EPS防振壁の有無についてのバラスト厚さをパラメータとした解析結果を比較したところ、次のようなことが知られた。①バラスト厚さの振動軽減効果への影響は別段見られない。②一般的にみて、31.5Hz～63Hz領域では、EPS防振工はかなり効果的である。③50Hz～63Hz領域では、波動の干渉等の影響で部分的に効果が減少する傾向にある。④素地区間での列車走行により発生する地盤振動では、特に31.5Hz付近、63Hz付近の周波数が卓越することが知られている。従って、この観点からも、このような防振工は、十分に実用的と考えられる。今回の報告では、バラスト厚さを考慮したEPS防振壁の効果に着目し、考察を進めた。その他の結果については、今後の機会に発表する予定である。

〈参考文献〉 1) 早川他: EPS地中壁による防振対策実験 土木学会第46回年次学術講演会 pp.246～247, '91