

IV—8 都市鉄道における波状磨耗レールが受ける衝撃について

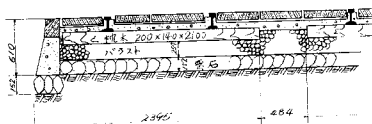
正員 金沢大学 工博 小野一良
 ○ 加場重正
 成瀬忠明

著者はすでに国鉄の線路において、波状磨耗レールが走行車両より受ける衝撃を測定したが、今回はとくに都市鉄道における併用軌道について路面電車を対象にしてレールの波状磨耗による衝撃応力およびたわみの測定を行い、波状磨耗による影響を検討した。

試験線路は北陸鉄道株式会社市内線における小立野線、北鉄本社前附近であつて 40% の上り勾配、半径 300 m の曲線中にある。

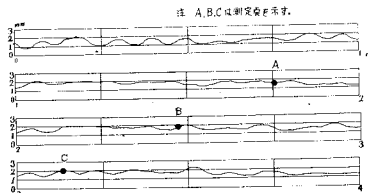
図—1

軌道構造



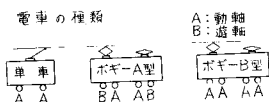
図—2

波状磨耗の形状



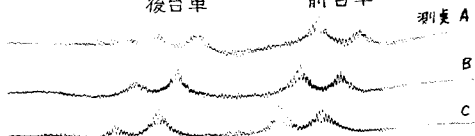
図—3

電車の種類



図—4

ボギーA型 24km/h 1958-9-13
 後台車 前台車



図—5

波状磨耗レールのたわみ
 ボギーA型 24km/h 1958-9-13



これを併せて静的応力と呼ぶことにする。波状磨耗による衝撃応力はその周期が短いので他の応力より分離することは容易である。

図—6, 7 にボギーA型について電車の速度と衝撃応力または静的応力との関係を示し、

図-8に静的応力と衝撃応力との関係を示した。

以上の結果より考察すると

1. 波状磨耗の波長は約10cm、深さは0.5～1mmであつて正弦曲線に似た形状をなす。

2. 車両の種類にかかわらず衝撃応力 $\bar{\sigma}_i$ (測定値の95%がこれ以下に存在する応力, kg/cm^2) は速度 $V(\text{km/h})$ に比例して増大する。

すなわち $\bar{\sigma}_i = K \cdot V$ なる関係が成立する。係数 K は車両の種類、波状磨耗の状態、位置などにより異なるが、一例としてボギーA型について見ると $K = 6.0 \sim 7.0 \text{ kg/cm}^2/\text{km/h}$ となる。

3. 動軸と遊軸をもつ車両においては動軸による衝撃応力が遊軸による衝撃応力より幾分大きい。

4. 静的応力と速度については車両の種類にかかわらずほとんど関係がない。これは車両動揺の大きさが速度に無関係であることを示す。図-7に示す静的応力全体の平均値をもつて車両動揺を含まない静荷重による応力とすれば 150 kg/cm^2 程度となるが、これに車両動揺が加わるため0から 300 kg/cm^2 の範囲に応力が分散している。

以上の測定結果を国鉄線路の波状磨耗レールで行つた実験に較べれば、都市鉄道においては波状磨耗の波長が短いため、低速度においても非常に大きな衝撃が加わることが認められた。すなわち静荷重によつて生ずる曲げ応力 150 kg/cm^2 に対し、速度 1 km/h につき4% 前後の衝撃応力が加わり、さらにこの外に車両動揺によつて静荷重にほぼ近い応力が加わることがある。このような衝撃によつて軌道各部の破壊は促進され電車の車体にも悪影響を及ぼし、さらに都市の騒音の大きな原因をなしている。よつてできるだけ早くレール面校正その他によつて波状磨耗を取り除く要がある。

参 考 文 献

- 1) 小野一良：波状磨耗レールが走行車両より受ける衝撃，土木学会論文集，才24号
同 土木学会論文集，才55号・

図-6 波状磨耗による衝撃
ボギーA型 (測定, C)

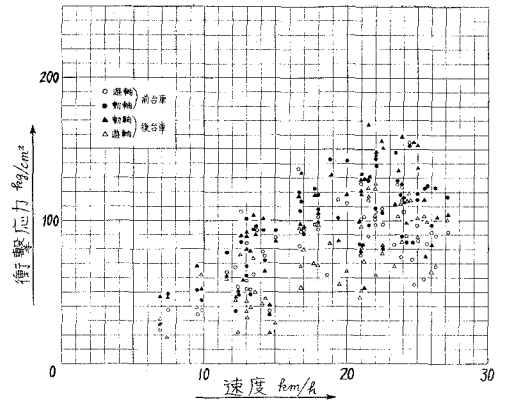


図-7 波状磨耗による静的応力
ボギーA型 (測定, C)

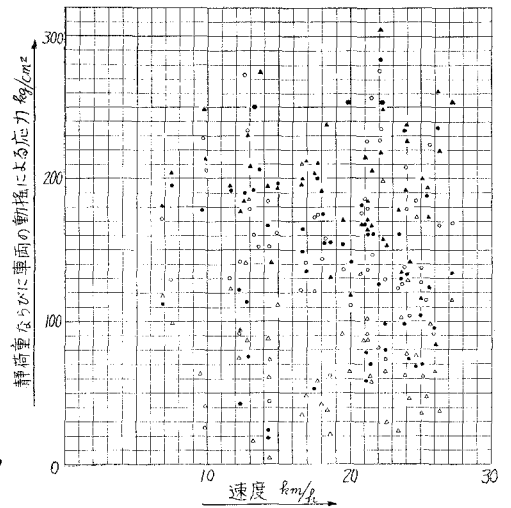


図-8 波状磨耗による衝撃応力と静的応力その他の関係
ボギーA型 (測定, C)

