

IV-172

コンクリート製制走堤を用いた車止めに関する一考察(第2報)

日本貨物鉄道㈱ ○正会員 高橋 顕

正会員 上浦正樹

正会員 三枝長生

1. はじめに

現場で敷設しているコンクリート製制走堤はその長さは2～3m程度でその明確な規格が定めていない。これは今までの研究においてその吸収エネルギー算定方法は確立していない。そこでJR貨物では実車試験ならびにラメの衝突理論と構造物の耐震設計に用いられる塑性率を考慮した等価エネルギー法を利用して制走堤の吸収エネルギーの検討を行った。(文献1)今回はこれらの成果を踏まえ現在各構内に設置してあるコンクリート製制走堤を用いてその手前に砂利盛りを設置することで第1種車止め(砂利盛り)と同等の吸収エネルギーを有する車止めの検討を行った。

2. 制動力の査定

車止め(砂利盛り)の吸収エネルギーの評価は既に検討されている。(文献2、3)この結果から第1種車止め(砂利盛り)の吸収エネルギーは500 TON・mである。従って表1に示すように砂利盛り高1m当たりの制動力を求めると約3.4 tonf/mとなった。

表1 砂利盛り高当たりの制動力の算定

重量 (TON)	速度 (Km/h)	制動距離 (m)	砂利盛り高 (m)	吸収エネルギー (TON・m)	制動力 (tonf)	砂利盛り高当たり 制動力 (tonf/m)
3 2	1 5	2 . 5	0 . 5	2 8 . 3 4	1 1 . 3	2 2 . 7
	2 2	4		6 0 . 3 4	1 5 . 2	3 0 . 5
	3 1	7		1 2 1 . 0 6	1 7 . 7	3 4 . 6
4 0 0	2 4	1 9	1 . 0	9 0 7 . 0 3	4 7 . 7	4 7 . 7
	2 7	3 3		1 1 4 7 . 9 6	3 4 . 8	3 4 . 8
					平 均	3 4 . 1

この結果から現在使用している第1種車止め(砂利盛り)が3.0m(勾配10%以下)であることから検証してみると式(1)のようになりほぼこの制動力が妥当であることが分かる。

$$\frac{500(\text{ton} \cdot \text{m})}{3.4(\text{tonf/m}) \times 0.5(\text{m})} = 29.4(\text{m}) \cdots \cdots (1)$$

3. 制走堤の長さと吸収エネルギーの関係

コンクリート製制走堤の長さ(L)と吸収エネルギー(E1)の関係はすでに示してある。(文献1)これを用いて車両衝突時に1mの制走堤の移動に対する吸収エネルギーを図1に示す。

通常設置している制走堤の長さは

2～3mが程度であるので、吸収エネルギーは第1種砂利盛り車止め（500T・M）の約1割りある。そのため残りはその前に砂利盛りを設置して吸収する必要がある。従って式（2）によって第1種砂利盛り車止めに相当する各吸収エネルギーを算定できる。

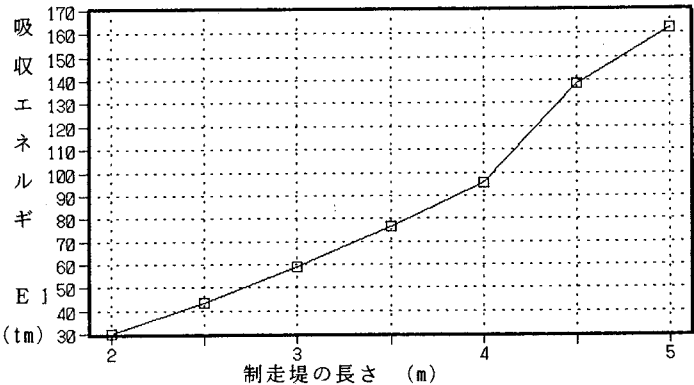
$$E_1 + E_2 = 500 \quad \text{.....(2)}$$

E_1 ：制走堤吸収エネルギー（tm）

E_2 ：砂利盛り吸収エネルギー

よって車止めの総延長を図2と定義する。

図1 制走堤の長さと吸収エネルギーの関係

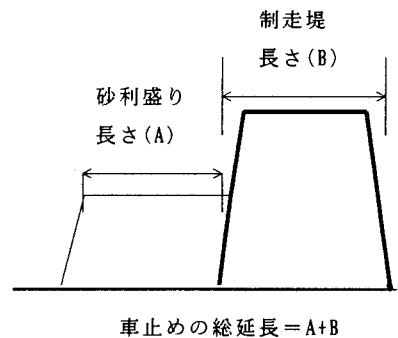


E_1 については図1により定め、 E_2 については砂利盛り高Hに対し $E_2 = 3.4 \times H \times A$ を用いて算定する。

4. 車止めの総延長と牽引重量の関係

牽引重量を100トンから1200トンまでの間で式（2）により衝突後の制走堤の移動量を1mに抑えるために砂利盛りの長さを算定する。この結果（図3）から例えば1200トン牽引を運用する線路において、車止めの総延長（A+B）を16mまで確保すると第1種車止め（砂利盛り）の長さ30mに相当する吸収エネルギーとなり、その差分だけ車止めに用いる用地を少なくできることが分かる。

図2 車止めの総延長



〔参考文献〕

- (1) コンクリート制走堤を用いた車止めに関する一考察 伊藤他 土木学会年次講演会（1992）
- (2) 車止めならびに安全側線設備の総合的実験および研究 印南他 鉄研報告N0406（1964）
- (3) 土木工学ハンドブック（1968）

図3 車止めの総延長と牽引重量の関係

