

マルチモード式 ブレーキ制御法

【概要】

マルチモード式とは、厳冬・降雪地域での130km/h化のために開発した最新のブレーキ制御法です。この制御法には、従前のABS（アンチロック・ブレーキ・システム）による制動距離延伸という課題を解決するため、パルス幅計数法という高精度速度の演算法を在来鉄道用として実用化し、踏面制輪子などの粘着特性の活用と粘着力有効利用のための11種類の制御モードを設定した点に特徴があります。

【特徴】

- ① 粘着力有効利用のためのクリープ域再粘着制御法
- ② 在来鉄道用の高精度速度演算法（パルス幅計数法の実用化）
- ③ 合金鑄鉄制輪子を活用する制御や増粘着材適量噴射の制御
- ④ 軸重移動補償制御やジャーク制御、応速度パターン制御など

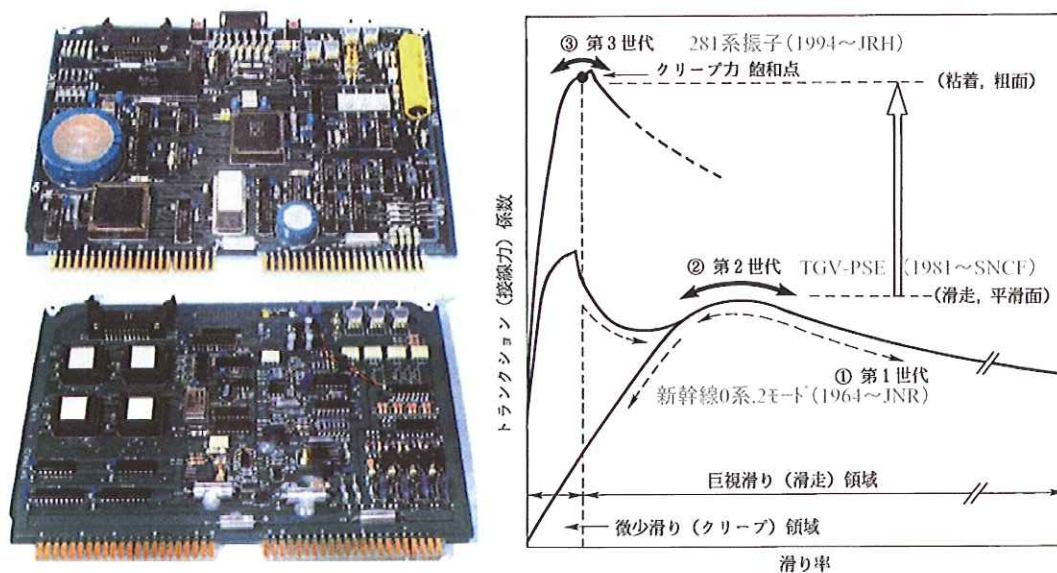


図1 本制御法の制御ボード（左）と世代別制御領域（右）

【用途】

- ① 高いブレーキ性能を要する降雪地域向けの特急車両
- ② 合金鑄鉄制輪子や増粘着材を用いる気動車や高粘着車両
- ③ 車輪の滑走損傷や多角形摩耗を抱えるインバータ制御電車

Test No. 12-06-01		結位-1						
時 間 (sec)	列車速度 (km/h)	軸速度1 (km/h)	減速度1 (km/h/s)	ジャーク1 (km/h/s ²)	MD	RV	AV	
4.575	126.16	126.067	-6.059	4.126	C	0	0	
4.600	126.05	125.850	-5.560	10.162	C	0	0	
4.625	125.95	125.701	-6.067	8.751	C	0	0	
4.650	125.74	125.500	-6.822	4.85	C	0	0	
4.675	125.59	125.238	-8.295	-22.361	C	0	0	
4.700	125.43	125.163	-7.275	-17.153	C	0	0	
4.725	125.24	124.988	-7.129	-10.623	C	0	0	
4.750	125.09	124.584	-9.164	-23.411	C	0	0	
4.775	125.01	124.359	-8.782	-4.869	C	0	0	
4.800	124.77	124.098	-10.644	-33.690	S	1	1	
4.825	124.72	123.838	-11.501	-43.714	S	1	1	
4.850	124.70	123.764	-8.198	9.656	S	0	1	
4.875	124.58	123.715	-6.445	23.377	S	0	1	
4.900	124.47	123.610	-4.888	57.567	S	0	1	
4.925	124.32	123.522	-3.159	83.414	S	0	1	
4.950	124.20	123.423	-3.413	47.851	S	0	1	
4.975	124.10	123.287	-3.284	21.607	S	0	1	
5.000	123.97	123.199	-4.103	7.848	S	0	1	
5.025	123.89	123.138	-3.843	-6.834	S	0	1	
5.050	123.77	123.126	-2.973	4.394	C	0	0	
5.075	123.61	123.027	-2.597	16.873	C	0	0	
5.100	123.42	122.805	-3.941	1.618	C	0	0	
5.125	123.27	122.609	-5.294	-14.516	C	0	0	

MD: 制御モード, C: 粘着, S: 小滑走, RV: 滑走防止弁 (ユルメ),
AV: 滑走防止弁 (供給停止)

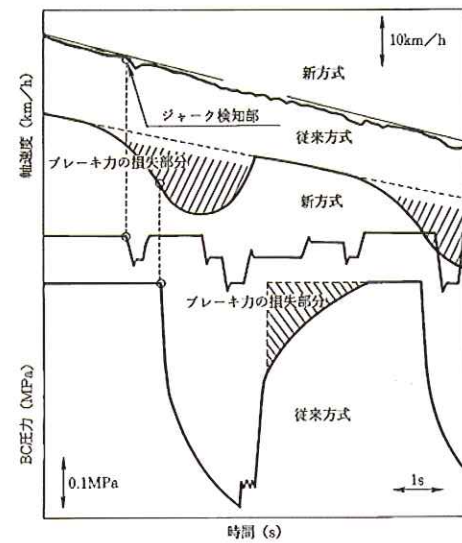


図2 制御演算例 (左) と制御波形例 (右)
(281系量産先行中間車の波形例: マルモード + 3位置弁 + 小型増油圧シリンダ)



図3 台車への着雪状況 (左) と冬期の停止ブレーキ距離 (右)
写真提供: JR北海道

特許第2664612号「ブレーキ制御システム」、特許番号第3484697、他
特開平1-229752、特開2000-272501、特開2002-220044、特開2005-261095

【実施例】

JR北海道 (281系、283系、261系、201系、731系、721系、789系、785系)
で利用されています。