

## 1. はじめに

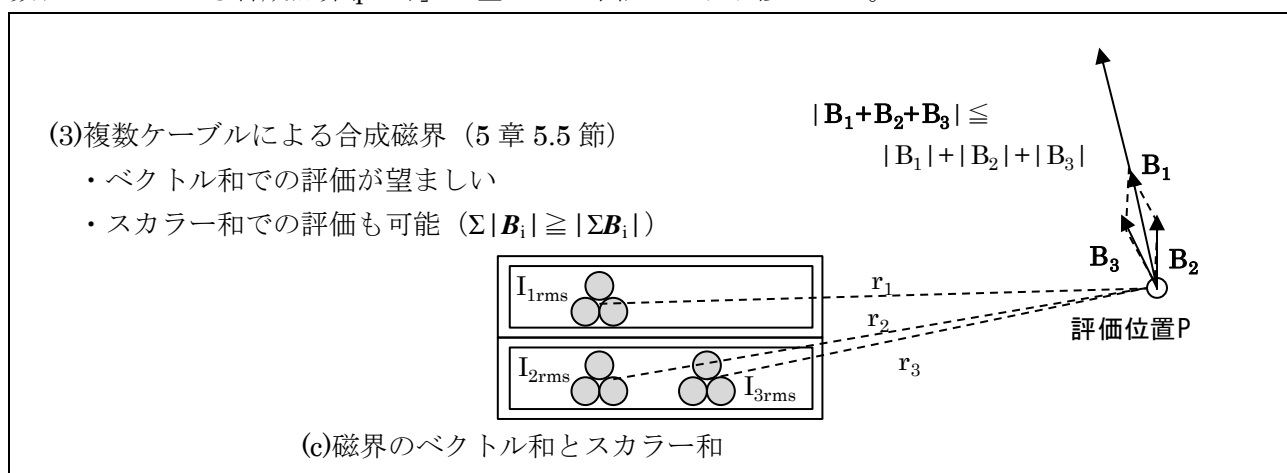
平成24年「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」およびその解釈基準に、鉄道用電気設備は一般公衆に対して、その発生する磁界が人体に影響を与えるおそれのないよう施設しなければならないことが定められたのに伴い、「電磁界規制の基準事例調査研究会」を設置し、磁界に関する基準値を満たす鉄道電気設備からの離隔距離を概算する手段として「電磁界規制の基準事例集」を同年8月に発行した。その後、「電磁界規制の基準事例集」の内容で幾つか見直すべき点が指摘されたことから、この度、「7. 基準事例集」を中心に一部見直しを行い加筆修正を加えた。以下に加筆修正内容を総括して示す。

## 2. 「6. 計算方法」の修正

6章については、以下のとおり No. 3 と No. 11 の一部を修正した。

## 2.1 No. 3 電車線等及び帰線（無限長のケーブル（2φ、3φ））【p.59】

No.3の「(3)複数ケーブルによる合成磁界(p.59)」についての記載誤りを【解説】に示された「(3)複数ケーブルによる合成磁界(p.62)」に基づいて下記のとおり修正した。



## 2.2 No. 11 電気機器等設備（整流器）【p.108】

No.11の【解説】に示された表6.11.4の「異なる直流電圧の整流器に対する定格出力時の母線電流(p.108)」に定格母線電圧を追記するとともに定格母線電圧の算出根拠を注意書き(※)として記載した。

表6.11.4に示された「異なる直流電圧の整流器に対する定格出力時の母線電流」は、整流器の無負荷電圧が定格電圧と等しい理想的な整流器を前提に計算を行っている。例えば、定格直流電圧1500Vの整流器の場合、母線電圧は1200Vではなく、1110V(=1500×π/(3√2))であり、母線電流はこれに基づいて1040A(=定格出力容量/(1110√3))としている。これは、整流器の無負荷電圧が鉄道事業者によって異なる場合があるためである。母線電圧を低めに計算することは、電流値を大きく見積もることになるため、磁界の計算値は安全側(磁界の実測値が計算値を上回らない)に算定される。

なお、「電磁界規制の基準事例集」において表6.11.4以外の整流器の母線電流の計算は、全て定格直流電圧1500Vの整流器を対象としたため、無負荷電圧が1620Aでも1590Aでも母線電流は大きく変わらないという前提のもとに、全て母線電圧は1200Vに統一して計算を行っている。

表 6.11.4 異なる直流電圧の整流器に対する定格出力時の定格母線電流

整流器種別	三相全波整流回路(6相整流器)											
定格出力容量(kW)	2000			3000			4000			6000		
定格直流電圧(V)	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600
定格直流電流(A)	1333	2667	3333	2000	4000	5000	2667	5333	6667	4000	8000	10000
定格母線電圧(V)	1110	555	444	1110	555	444	1110	555	444	1110	555	444
定格母線電流(A)	1040	2079	2599	1559	3119	3898	2079	4158	5198	3119	6238	7797
整流器種別	三相全波整流回路(直列12相整流器)											
定格出力容量(kW)	2000			3000			4000			6000		
定格直流電圧(V)	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600
定格直流電流(A)	1333	2667	3333	2000	4000	5000	2667	5333	6667	4000	8000	10000
定格母線電圧(V)	555	277	222	555	277	222	555	277	222	555	277	222
定格母線電流(A)	1040	2079	2599	1559	3119	3898	2079	4158	5198	3119	6238	7797
整流器種別	三相全波整流回路(並列12相整流器)											
定格出力容量(kW)	2000			3000			4000			6000		
定格直流電圧(V)	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600	1500	750	600
定格直流電流(A)	1333	2667	3333	2000	4000	5000	2667	5333	6667	4000	8000	10000
定格母線電圧(V)	1110	555	444	1110	555	444	1110	555	444	1110	555	444
定格母線電流(A)	520	1040	1299	780	1559	1949	1040	2079	2599	1559	3119	3898

※事業者間で母線の無負荷電圧が異なるため、ここでは定格母線電圧は「定格母線電圧=定格直流電圧×π/(3√2)」として計算

### 3. 「7. 基準事例集」の修正【p.124~p.137】

7章については、電車線の配置を見直すとともに、電流の方向等を再吟味し磁界の計算値が最大となるよう離隔を再計算した。電流および離隔に関する修正内容を以下に総括して示す。

修正事例 No.	ページ	鉄道施設	修正事例	修正内容・値
事例9	124	電車線等と帰線(特高・高圧ケーブル)	地中埋設ケーブルとケーブル立ち上がり	事例11と考え方を統一して離隔を再計算した。 I [A] 100 200 300 500 700 1000 2000 3000 X [m] 0.00 0.02 0.12 0.34 0.55 0.87 1.93 2.99
事例16	127	電車線等と帰線(新幹線、交流在来線)	高架橋下部への影響	き電方式としてATき電方式を前提とし、電流の流れ方についても5.8節の図5.7(b)を採用して離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X [m] 0.05[0.05] 0.10[0.10] 0.25[0.26] 0.38[0.42] 0.54[0.62] 0.92[1.08] 1.37[1.59] 2.40[2.63]
事例17	127	電車線等と帰線(交流在来線(BT))	建築物近傍の電車線と帰線	電車線の位置を一部見直し、上下線の電流の向きを互いに逆方向として磁界が最大となる条件で離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X [m] 0.10 0.20 0.47 0.69 0.89 1.28 1.63 2.28
事例18	127	電車線等と帰線(交流在来線(AT))	建築物近傍の電車線と帰線	き電線の位置を電柱の軌道側と道路側の2種類として、磁界が最大となる条件で離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X0 [m]/X [m] 0.0/1.26 0.0/1.31 0.0/1.47 0.0/1.60 0.0/1.75 0.0/2.05 0.41/2.38 1.73/3.08
事例19	128	電車線等と帰線(交流在来線(BT))	建屋との離隔	帰線の位置を見直し、さらに上下線の電流の向きを互いに逆方向として磁界が最大となる条件で離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 700 800 1000 1500 2000 X [m] 0.00 0.00 0.27 0.44 0.53 0.69 1.08 1.43
事例20	128	電車線等と帰線(新幹線)	道路近傍の電車線と帰線	き電線の高さを見直し、離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X [m] 1.29 1.34 1.50 1.65 1.79 2.12 2.48 3.72
事例22	129	電車線等と帰線(交流在来線(AT))	プラットホーム(島式)	磁界が最大となる電流の流れ方、向きを採用し、磁界が200μT以下となる電流値を再計算した。 I 上[A] 0 200 500 750 1000 1500 2000 3000 I 下[A] 1558 1525 1439 1347 1237 306 NG NG
事例23	129	電車線等と帰線(新幹線)	プラットホーム(相対式)	き電線の位置を見直し、磁界が200μT以下となる電流値を再計算した。 I 上[A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 I 下[A] 1840 1821 1762 1713 1664 1565 1466 1265
事例24	129	電車線等と帰線(新幹線)	プラットホーム(島式)	軌道中心からホーム端までの距離、き電線高さを見直し、磁界が200μT以下となる電流値を再計算した。 I 上[A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 I 下[A] 1906 1902 1882 1859 1831 1754 NG NG
事例25	130	電車線等と帰線(交流在来線(AT))	ご線橋またはご道橋	電流の流れ方について5.8節の図5.7(b)を採用して離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X [m] 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.22 0.14/0.80 0.69/1.78
事例26	130	電車線等と帰線(新幹線)	ご線橋またはご道橋	評価位置の高さ1mが考慮されていなかったため、1m分の距離を考慮して離隔を再計算した。 I [A] 100 200 500 750 1000 1500 2000 3000 X [m] 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.0 0.0/0.17 0.14/0.75 0.69/1.74
事例30	131	電車線等と帰線(負き電線)	道路近傍の負き電線(CVケーブル)	上下線の電流の向きを互いに逆方向として磁界が最大となる条件で離隔を再計算した。 I[A] 50 100 200 500 700 800 1000 1200 X [m] 0.00 0.00 0.00 0.28 0.47 0.55 0.73 0.90
事例38	134	変電所等(交流変電所)	特高主回路(屋外裸線)近傍	直流変電所の条件で計算されていたため、交流変電所として離隔を再計算した。 I [A] 50 100 200 300 400 500 700 1000 X [m] 0.04 0.27 0.74 1.20 1.67 2.14 3.07 4.47
事例39	135	変電所等(直流変電所)	6相整流器の端部(特高主回路(屋外ケーブル)近傍)	ケーブルドラフからの離隔X[m]は、評価する際に不正確になりやすいため、整流器端部からの離隔として再計算した。 I [A] 1000(55) 2000(109) 3000(164) 4000(219) 5000(273) 6000(327) 7000(382) 8000(436) X [m] 0.18 0.52 0.83 1.11 1.38 1.62 1.84 2.04
事例43	136	変電所等(配電所)	配電所・電気室の主回路	離隔X[m]について小数第3位を四捨五入していたため、小数第3位を切り上げ処理した。 I [A] 100 200 300 400 500 1000 2000 3000 X [m] 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.07 0.18 0.26
事例44	136	変電所等(配電所)	配電室から引き出される配電ケーブル	計算誤りを見直し、離隔を再計算した。 I [A] 100 200 300 400 500 1000 2000 3000 X [m] 0.11(0.18) 0.22(0.35) 0.32(0.52) 0.43(0.70) 0.54(0.87) 1.07(1.74) 2.13(3.47) 3.19(5.20)
事例45	137	変電所等(配電所)	ホームの地下から引き出される配電ケーブル	離隔X[m]について小数第3位を四捨五入していたため、小数第3位を切り上げ処理した。 I [A] 100 200 500 1000 1500 2000 3000 4000 X [m] 0.0(0.0) 0.02(0.15) 0.34(0.67) 0.87(1.54) 1.40(2.40) 1.93(3.27) 2.99(5.00) 4.05(6.73)
事例47	137	電気機器等設備	吸上変圧器	変圧器の電線配置を磁界が大きくなる水平方向に変更するとともに、一次側と二次側の電流を同一方向として離隔を再計算した。 I [A] 50 100 200 500 700 800 1000 1200 X [m] 0.06 0.10 0.20 0.49 0.68 0.76 0.93 1.09

#### 4. 『磁界計算ツール』の使用方法」の修正

『磁界計算ツール』の使用方法」に示された表 4.1 の「磁界計算ツール（電車線用）の入力条件 (p. 4)」の「入力項目」のうち、「軌間幅種別」の記載内容の誤りを以下のとおり修正する。

⑤「1」（新幹線）または「0」（在来線）を⑤「1」（新幹線）または「0」（在来線）に修正。

表 4.1 磁界計算ツール（電車線用）の入力条件

入力種別	入力項目	入力内容	上り線	下り線
レール	軌道中心座標	①水平座標、②垂直座標	入力	入力
	軌間幅種別	⑤「1」（新幹線）または「0」（在来線）	入力	入力
	電流	③左右レールに流れる合計電流、④電流位相	入力	入力
トロリ線	トロリ線座標	①水平座標、②垂直座標	入力	入力
	電流	③トロリ線に流れる電流、④電流位相	入力	入力
き電線または負 き電線	き電線座標	①水平座標、②垂直座標	入力	入力
	電流	③き電線に流れる電流、④電流位相	入力	入力

以上