

目次

第1部 アースと雑音の基礎

第1章 アースとは(接地とグラウンド)

1. アースの用語と図記号…………… 3
2. 接地とグラウンドの目的
 - 2-1 危険防止対策…………… 3
 - 2-2 雑音妨害対策…………… 4
 - 2-3 静電気の帯電防止…………… 6
3. ボンディングとその目的
 - 3-1 ボンディング…………… 7
 - 3-2 ボンディングの目的…………… 7

第2章 雑音の伝送と誘導

1. 遠距離伝送と近距離伝送($\lambda_0/6$ の法則)
 - 1-1 電気現象(電気信号と雑音妨害)の伝搬の仕方…………… 9
 - 1-2 直線状導体(ダイポールアンテナ)による電磁界…………… 10
 - 1-3 環状導体(ループアンテナ)による電磁界…………… 11
 - 1-4 導線上の伝搬における遠距離と近距離…………… 13
 - 1-5 $\lambda_0/6$ の法則…………… 14
2. 近距離における雑音妨害の誘導
 - 2-1 誘導の種類…………… 14
 - 2-2 静電結合によるアナログ信号の誘導…………… 15
 - 2-3 静電結合によるデジタル信号の誘導…………… 19
 - 2-4 電磁結合による誘導電圧…………… 20
 - 2-5 共通インピーダンス結合による誘導
(一点接地と一点グラウンド)…………… 22
3. 遠距離における雑音妨害の伝送
 - 3-1 遠距離における雑音妨害の伝搬経路…………… 27
 - 3-2 空間における伝搬(アンテナ効果)…………… 28

3-3	導線による伝搬(導線妨害)	29
3-4	接地系による同相雑音の誘導	30
4.	対地電圧と線間電圧	
4-1	伝送回路と大地	31
4-2	同相(コモン)モードと差動(ノルマル)モード	32
4-3	伝送線路上の電圧成分の呼び方	33
4-4	伝送回路の不均衡による伝送モードの変換	33
4-5	同相電圧と差動電圧の伝送特性	33
4-6	同相雑音除去比(CMR)	34
4-7	伝送モード間の速度差による雑音パルスの発生	35
5.	電圧線による導線妨害	
5-1	電源妨害	37
5-2	電力線の伝送特性(減衰特性)	37
5-3	配電幹線のインピーダンス特性	38
第3章	グラウンド系のインピーダンス	
1.	グラウンド系の漂遊インピーダンス	43
2.	導電結合の漂遊定数	
2-1	導体の抵抗	43
2-2	導体の自己インダクタンス	45
2-3	平面導体の自己インダクタンス	49
3.	漂遊容量	
3-1	漂遊容量によるグラウンド回路	50
3-2	孤立導体の静電容量	51
3-3	複数導体間の漂遊容量	52
4.	グラウンド線路の漂遊定数と漂遊結合	
4-1	グラウンド線路の分布インピーダンス	55
4-2	グラウンド導体における雑音妨害の誘導と放射	58

第2部 接地（アース）

第1章 接地の目的と技術基準

1. 目的及び接地の分類

- 1-1 目的による接地の分類 63
- 1-2 周波数による接地の分類 63
- 1-3 電力のレベルによる接地の分類 64

2. 電気設備の障害現象と安全のための接地

- 2-1 安全のための接地 65
- 2-2 電気設備の障害現象 65
- 2-3 保護対策 65

3. 接地とEMC

- 3-1 EMCの領域と接地との関係 69
- 3-2 標準規格とEMCとの関係 69
- 3-3 接地の図記号と用語 69
- 3-4 雑音 (noise) と電磁障害 (EMI) 71

4. 接地をしない場合

- 4-1 接地工事を省略しても所定の接地ができる場合 76
- 4-2 「電技」の条文で接地をしない場合の規定 77
- 4-3 接地不要機器 82
- 4-4 接地を必要としない高周波回路 85
- 4-5 移動体の場合 86

5. 電気機器の安全性の等級

- 5-1 安全性に関する電気機器の分類 86
- 5-2 機能絶縁のみで保証する方式
(クラス0 電気機器、Class 0 appliance) 89
- 5-3 個別接地方式(クラス01電気機器、Class 01 appliance) .. 91
- 5-4 専用接地線方式(クラスI機器、Class I appliance) 91
- 5-5 クラスI機器用の3Pコンセント 92
- 5-6 二重絶縁機器(クラスII機器、Class II appliance) 94
- 5-7 超低電圧機器(クラスIII機器、Class III appliance) 98

6. 接地の標準規格

- 6-1 電気設備技術基準 99

6-2 「電技」を補完する具体的な規定	119
6-3 その他の法規または実施仕様	122

第2章 電気設備の安全対策

1. 感電障害

1-1 感電障害の基本量	129
1-2 感電障害現象の様相	129
1-3 人体の電気的特性(交流の場合)	134
1-4 人体の電気的特性と接地の技術基準との関係	142
1-5 低圧機器の感電防止障害の様相	145
1-6 接触状態	146
1-7 IEC 479-1による人体特性	156
1-8 人体特性の見方と接地抵抗の技術基準の考え方	163

2. 地絡保護

2-1 地絡保護とその目的	170
2-2 地絡保護の基本方式	172
2-3 特別な機会(場所)における地絡保護の方式	176
2-4 地絡と短絡	176

3. 漏電火災

3-1 電気火災の原因	177
3-2 漏電火災の原因	178
3-3 漏電火災の実例	180
3-4 漏電火災の防止対策	180

4. アーク地絡

4-1 アーク事故	180
4-2 アーク短絡→アーク地絡	180
4-3 アーク地絡の防止対策	181

第3章 接地極と接地線の特性と工法

1. 接地設備の基本条件と周囲条件

1-1 接地設備に要求される基本条件	183
1-2 接地抵抗	188
1-3 周囲条件の影響	194

2. 接地極	
2-1 接地極の標準規定	198
2-2 接地極の形状、寸法、及び配置	200
2-3 大地の電位変動と接地極の相互干渉	212
3. 接地抵抗特性とその低減	
3-1 大地抵抗率と接地抵抗特性	219
3-2 接地抵抗の低減工法	230
3-3 接地インピーダンス	243
4. 接地線	
4-1 接地線の寸法と材質	254
4-2 接地線の規格	256
4-3 接地線	261
5. 接地方式	
5-1 接地方式に関する基本事項	266
5-2 接地方式の分類と規定	267
5-3 独立接地方式	269
5-4 共用接地方式	274

第4章 電力系の接地設備

1. 電力系の接地設備の概要	
1-1 電力系の接地設備の規格と特徴	281
1-2 電力系の接地工事の種類と分類	300
2. 電路の接地	
2-1 電路の接地	301
2-2 系統接地の概要	302
2-3 B種接地工事	315
2-4 電路のA種及びD種接地工事	324
2-5 中性点接地工事	334
2-6 変圧器と接地方式	343
3. 機器配管用の接地	
3-1 機器配管の接地工事の概要	346
3-2 電路に施設する電気機器の金属体の接地	355

3-3	電路の配管用の接地工事	359
3-4	放電灯及び特殊施設の接地工事	398
3-5	地絡故障以外の目的の接地	407
4.	電力機器の接地工事の種別毎の一覧表	452
5.	歩幅電圧・接触電圧	
5-1	歩幅電圧・接触電圧の原因	513
5-2	歩幅電圧・接触電圧の定義とその考え方	514
5-3	接地電流による大地電位上昇	519
5-4	歩幅電圧・接触電圧の許容値	523

第5章 避雷設備の接地

1.	雷現象の基礎	
1-1	雷の発生	531
1-2	雷現象の種類	534
2.	直撃雷による被害と対策	
2-1	人体への落雷	548
2-2	建造物、送電線等への落雷	554
3.	避雷針と接地工事	
3-1	避雷設備の必要な建築物と関連法規	566
3-2	避雷設備(避雷針)の基本事項	566
3-3	JISによる建築物の避雷設備の構造と接地	583
3-4	高い建造物の落雷設備	604
4.	直撃雷と誘導電とがある場合の避雷設備	
4-1	テレビ受像機のアンテナの避雷設備	620
4-2	配電線の雷害対策	624
4-3	第3の配電線雷害原因	627
5.	誘導雷を主とした雷害対策	
5-1	雷サージの侵入経路と対策の概要	627
5-2	誘導雷への対策部品	631
6.	共用接地と耐雷用接地	
6-1	避雷針と避雷器の接地	655
6-2	接地の共用と一点接地	663

