ＪＥＳＣ

高圧ケーブルの遮へい層による
高圧用の機械器具の金属製外箱等の連接接地

ＪＥＳＣ　Ｅ２０１９（２０１５）

平成 27 年 7 月 23 日　改定

（令和 7 年 6 月 23 日　確認）

日本電気技術規格委員会

制定・改定の経緯
平成21年 3月24日制定
平成27年 7月23日改定
令和２年 ３月９日確認
令和７年 ６月23日確認

目　次

「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の金属製外箱等の連接接地」
JESC　E2019（2015）・・・ 1

解　　説

　１．制定・改定経緯・・・ 2
　２．制定根拠・・ 3
　３．規格の説明・・ 6

日本電気技術規格委員会規格（JESC）について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
規格制定・改定に参加した委員の氏名・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

日本電気技術規格委員会規格

「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の金属製外箱等の連接接地」

ＪＥＳＣ　Ｅ２０１９（２０１５）

１．適用範囲

この規格は，高圧用の機械器具の金属製の台及び外箱（以下，「金属製外箱等」という。）ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの金属製の電気的遮へい層（以下，金属製の電気的遮へい層を「遮へい層」という。）を接続することによる連接接地について規定する。

２．技術的規定

高圧用の機械器具の金属製外箱等ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続することによる連接接地工事及びその連接接地の合成抵抗値は，次の各号によること。

一　高圧用の機械器具の金属製外箱等ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続し，高圧ケーブルの遮へい層に施される他の接地工事と連接接地を構成すること。

二　前号により構成する連接接地の合成抵抗値（高圧ケーブルの遮へい層部分を含む）は，Ａ種接地工事の接地抵抗値以下とすること。

ＪＥＳＣ　Ｅ２０１９
「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の金属製外箱等の連接接地」
解説

本解説での電気設備の技術基準の解釈（以下，「電技解釈」という。）の条項は，規格制定時の電技解釈の条項番号を示す。

JESC E2019(2015)は，前回確認から 5 年が経過したため，JESC 運営要領に基づき，見直しを行い，現在でも技術的に問題ないものであることを確認した。

１．制定・改定経緯

＜制定経緯＞

電路に施設する機械器具の鉄台及び金属製外箱には，漏れ電流による危険を低減するため電技解釈第 29 条【機械器具の鉄台及び外箱の接地】（現行：第 29 条【機械器具の金属製外箱等の接地】）により接地工事を施すことが規定されており，高圧用の機械器具（地上設置変圧器又は多回路開閉器と称されるもの等）には，Ａ種接地工事を施している。

しかし，電技解釈第 19 条【接地工事の種類】（現行：第 17 条【接地工事の種類及び施設方法】）に規定されているＡ種接地工事の接地抵抗値は非常に小さく，低導電率地盤など土壌の特性等から，その接地抵抗値を確保することが技術的，経済的に困難な地域がある。この場合，通常の接地工事と異なり，特殊工法による施工が必要となり多大な費用を要する。

一方，高圧ケーブルは，誘導起電圧軽減のため故障時の故障電流を流し得る遮へい層を有しており，高圧ケーブルの遮へい層が高圧用の機械器具の金属製外箱に施す接地工事の接地線に接続される場合には連接接地となるため，合成抵抗によりＡ種接地工事の接地抵抗値を確保する方法の確立が望まれている。

このため，高圧用の機械器具の鉄台及び金属製外箱の接地工事について，現行の保安レベルを維持しながら効率的に接地抵抗を取得・管理する方法を確立すべく，電気協同研究「配電系統接地設計合理化専門委員会」が組織された。この委員会において，実系統の観測，実規模実験及び解析によって，「配電系統接地設計の合理化」に関する検討がなされ，高圧ケーブルの遮へい層を用いた連接接地によりＡ種接地工事の接地抵抗値以下の合成抵抗値を確保することで，地絡故障時の地絡電流の分流により金属製外箱に発生する歩幅電圧や接触電圧が，現行電技解釈の保安レベルと同等となることが確認された。

この結果を受け，配電専門部会において，高圧用の機械器具の金属製外箱ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続し，高圧ケーブルの遮へい層に施される他の接地工事と連接接地を構成する場合，当該の連接接地工事の合成抵抗値によりＡ種接地工事の接地抵抗値を確保すれば，現行の保安レベルと同等であると評

価した。このことから，高圧用の機械器具の鉄台及び金属製外箱ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続することにより，高圧ケーブルの遮へい層に施される他の接地工事と連接接地を構成し，この合成抵抗値をＡ種接地工事の接地抵抗値以下とする方法を「高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の鉄台及び外箱の連接接地」として規格化し，日本電気技術規格委員会で承認された。

＜改定経緯＞

[平成 27 年 7 月 23 日改定]

平成 23 年 7 月に電技解釈が改正されたため，電技解釈の表記と整合をはかるよう見直した。

２．制定根拠

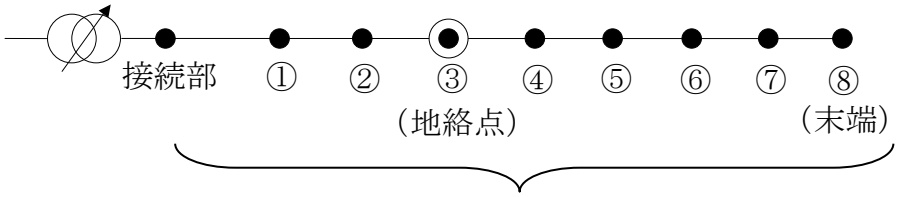
電技解釈第 29 条【機械器具の鉄台及び外箱の接地】（現行：第 29 条【機械器具の金属製外箱等の接地】の関連省令は，電気設備に関する技術基準を定める省令第 10 条【電気設備の接地】及び第 11 条【電気設備の接地の方法】であり，機械器具の金属製外箱等に対して，異常時の電位上昇に対する保安確保と，電流を安全かつ確実に大地に通ずる接地の確保が求められていることから，配電専門部会では「異常時の電位上昇」と「異常時の電流による影響」について評価した。

（１）異常時の電位上昇

電気協同研究第 63 巻第 1 号「配電系統接地設計の合理化（配電系統接地設計合理化専門委員会)」（以下,「電協研報告」という。）では，高圧用の機械器具の連接接地に対して，電力中央研究所赤城試験センターでの実規模検証回路を用いた人工地絡試験により，地絡故障時の電位上昇について評価している。

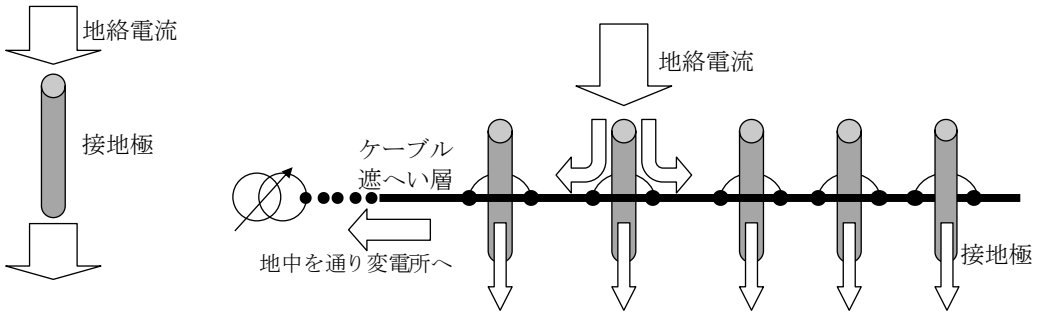
両端接地工事された模擬地中系統（図 1 参照）における地絡故障時の地絡電流の分流（図 2 参照）及び高圧用の機械器具に生じる電圧は，単独接地工事（接地抵抗 10Ω換算)，連接接地工事（接地抵抗 10Ω換算）ともに，理論式（ｙ＝10ｘ）と相関がある（図 3 参照)。このことから，高圧ケーブルの遮へい層により連接接地された高圧用の機械器具の接地工事は，高圧ケーブルの遮へい層のインピーダンスを含めた合成抵抗値と等しい抵抗値を持つ単独の接地工事と同等の効果があることを確認した（電協研報告「5-1-1　地上機器接地の共用・連接効果の検証」参照)。

よって，高圧用の機械器具の金属製外箱等ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続し，高圧ケーブルの遮へい層に施される他の接地工事と連接接地を構成する場合，当該の連接接地工事の合成抵抗値によりＡ種接地工事の接地抵抗値を確保すれば，電位上昇に関して電技解釈第 29 条【機械器具の鉄台及び外箱の接地】（現行：第 29 条【機械器具の金属製外箱等の接地】）の保安レベルと同等と評価できる。



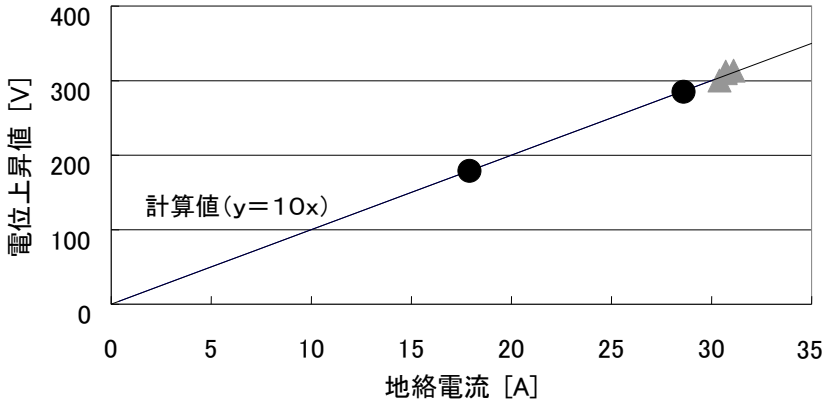
①～⑧は接地極番号を表す。　　地中電線路（高圧ケーブル）

図 1　試験回路図



（ａ）単独接地工事の場合　　（ｂ）連接接地工事の場合

図 2　地絡故障時の地絡電流の分流イメージ



（凡例）

		接地極数	接地極番号
●	単極時 （10Ω換算値）	1	3
▲	連接時 （10Ω換算値）	2	2，3
			3，4
		3	2，3，4
		7	2，3，4，5，6，7，8

図 3　接地抵抗 10Ω とした場合の理論式との相関

（２）異常時の電流による影響

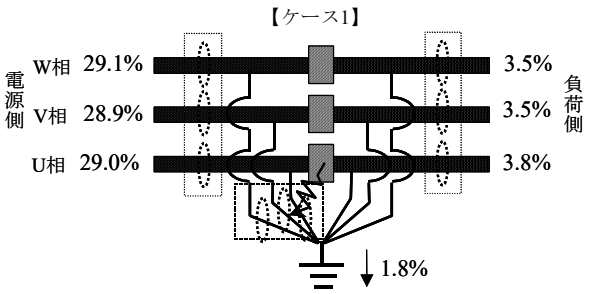
「解説　電気設備の技術基準　第 13 版（平成 20 年 3 月 31 日　文一総合出版)」の

電技解釈第 137 条【地中電線の被覆金属体の接地】（現行：第 123 条【地中電線の被覆金属体等の接地】）解説によれば「ケーブルの故障時における金属体の誘起電圧を軽減し，同時に故障電流を大地に容易に放流するために，管又は暗きょその他直埋する場合に使用する地中電線を収める防護装置の金属製部分，金属製の電線接続箱及び地中電線の被覆に使用する金属体には，D種接地工事（⇒解釈第 20 条）を施すことを定めている。」と記載されており，故障時の故障電流を高圧ケーブルの遮へい層を通じて大地に流すことができる。

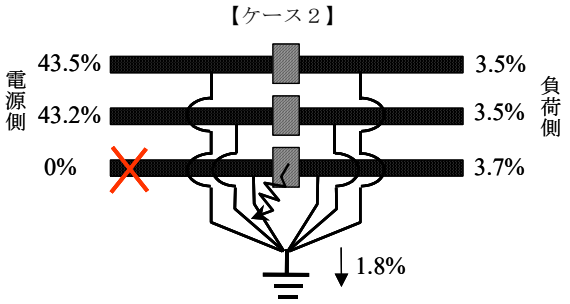
なお，高圧ケーブルの遮へい層が断線していた場合であっても，高圧ケーブル両端の遮へい層を 3 相一括して接続していることから，故障時の故障電流の大部分は断線していない健全な高圧ケーブルの遮へい層へ流入し，高圧用の機械器具の電位上昇に与える影響は小さいと考えられる。

電協研報告においては，高圧ケーブルの遮へい層の断線様相を想定し（図 4 参照），それぞれのケースについて地絡故障時の地絡電流の分流と電位上昇を検証した結果，高圧用の機械器具の電位上昇に与える影響は小さいことが確認されている（図 5 参照）。

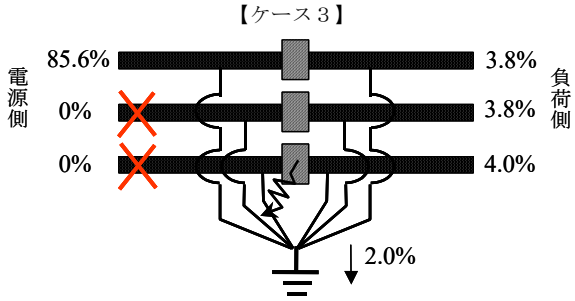
よって，高圧用の機械器具の金属製外箱等ごとに施す接地工事の接地線と高圧ケーブルの遮へい層を接続し，高圧ケーブルの遮へい層に施される他の接地工事と連接接地を構成する場合，当該の連接接地工事の合成抵抗値によりＡ種接地工事の接地抵抗値を確保すれば，故障時の故障電流を安全かつ確実に大地に流すことができ，電技解釈第 29 条【機械器具の鉄台及び外箱の接地】（現行：第 29 条【機械器具の金属製外箱等の接地】）の保安レベルと同等と評価できる。



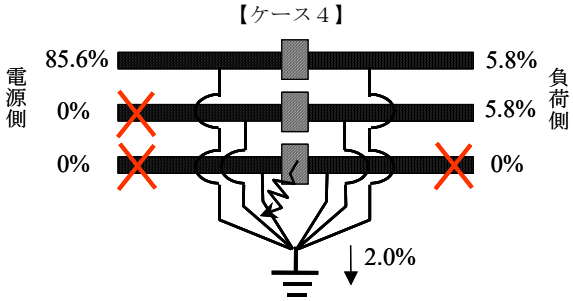
（ａ）ケーブル遮へい層断線無し



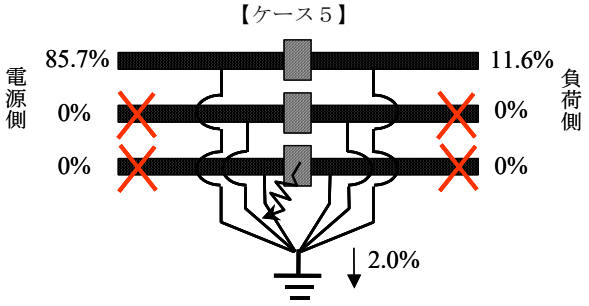
（ｂ）ケーブル遮へい層片端 1 相断線



（ｃ）ケーブル遮へい層電源側 2 相断線



（ｄ）ケーブル遮へい層電源側 2 相断線
＋負荷側 1 相断線



（ｅ）ケーブル遮へい層電源側２相断線
＋負荷側２相断線

図４　各ケースにおける高圧ケーブルの遮へい層の各相に流れる電流の割合
（地絡故障を模擬した解析結果）

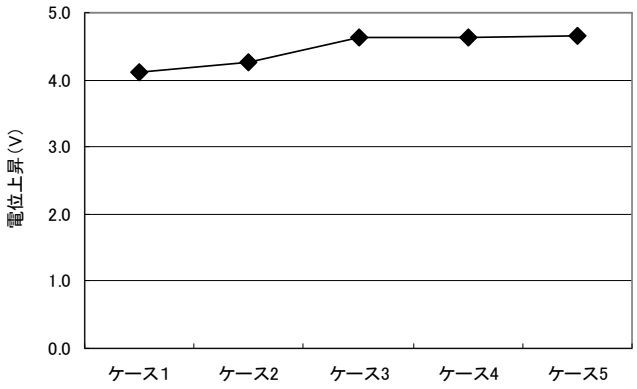


図５　各ケースにおける機械器具の電位上昇値

３．規格の説明

本規格は，高圧ケーブルの遮へい層による高圧用の機械器具の金属製外箱等の連接接地について規定したものである。高圧用の機械器具の金属製外箱等の接地工事については，電協研報告により，高圧ケーブルの遮へい層と接続し，連接接地を構成する場合の合成抵抗値がＡ種接地工事の接地抵抗値以下を確保していれば，単独の接地工事と同等の効果があることが確認されている。

従って，技術的，経済的な理由等により，高圧ケーブルの遮へい層による連接接地を構成し，Ａ種接地工事の接地抵抗値以下を満足することで保安レベルを維持することができる。

日本電気技術規格委員会規格（JESC）について

１．日本電気技術規格委員会の活動

日本電気技術規格委員会は，学識経験者，消費者団体，関連団体等で構成され，公正性，客観性，透明性及び技術的能力・管理能力を有する民間規格評価機関です 。

日本電気技術規格委員会は，電気事業法の技術基準等に民間の技術的知識や経験等を迅速に反映すること，自主的な保安確保に資する民間規格の活用を推進することなどの活動により，電気工作物の保安及び公衆の安全並びに電気関連事業の一層の効率化に資することを目的とし，平成9年6月に設立されました。

主な活動として，

・民間規格等（JESC規格）の制定，改定に関する審議，承認

・国の基準に関連付ける民間規格等の技術評価及び民間規格等の制改定プロセスに係る適合性評価

・国の基準の改正要請

を実施しています。

２．本規格の使用について

日本電気技術規格委員会が承認した民間規格等は，公正性，客観性，透明性及び技術的能力・管理能力を有する民間規格評価機関として，委員会規約に基づき学識経験者，消費者団体，関連団体等で幅広く選出された委員で構成し，外部の意見を聞く手続きを経た上で，審議・承認されています。

日本電気技術規格委員会は，この規格内容について説明する責任を有しますが，この規格に従い作られた個々の機器，設備に起因した損害，施工などの活動に起因する損害に対してまで責任を負うものではありません。また，本規格に関連して主張される特許権，著作権等の知的財産権（以下，「知的財産権」という。）の有効性を判断する責任，それらの利用によって生じた知的財産権の有効性を判断する責任，それらの利用によって生じた知的財産権の侵害に係る損害賠償請求に応ずる責任もありません。これらの責任は，この規格の利用者にあるということにご留意下さい。

本規格は，関連する技術基準の解釈に引用され同解釈の規定における選択肢を増やす目的で制定されたもので，同解釈と一体となって必要な技術的要件を明示した規格となっております。

本規格を使用される方は，この規格の趣旨を十分にご理解いただき，電気工作物の保安確保等に活用されることを希望いたします。

規格制定・改定に参加した委員の氏名

（順不同，敬称略）

＜平成２１年３月２４日制定時＞

日本電気技術規格委員会　　（平成２１年３月２４日現在）

委員長	関根　泰次	東京大学
委員長代理	正田　英介	東京大学
委員	秋山　　守	東京大学
〃	武田　行広	(財)電力中央研究所
〃	野本　敏治	東京大学
〃	堀川　浩甫	大阪大学
〃	横倉　　尚	武蔵大学
〃	國生　剛治	中央大学
〃	湯原　哲夫	東京大学
〃	飛田恵理子	東京都地域婦人団体連盟
〃	奥村　克夫	(社)電気設備学会
〃	田中　秀昭	電気事業連合会
〃	平野　正樹	電気保安協会全国連絡会議
〃	三宅　隆夫	(社)日本鉄鋼連盟
〃	越智　　洋	中部電力㈱
〃	原　　洋二	(社)日本電設工業協会
〃	鈴木　　巧	(社)水門鉄管協会
〃	藤本　　孝	東京電力㈱
〃	近藤　良太郎	(社)日本電機工業会
〃	山口　啓一	(社)火力原子力発電技術協会
〃	亀田　　実	(社)日本電線工業会
〃	戸根　孝義	(財)発電設備技術検査協会
〃	田辺　眞一	(社)電力土木技術協会
〃	齊藤　紀彦	関西電力㈱
〃	島田　敏男	(社) 電気学会
幹事	森　　信昭	(社)日本電気協会

配電専門部会　　（平成２０年１２月２５日現在）

部会長	石田　篤志	中部電力㈱
委　員	高橋　健彦	関東学院大学
〃	石丸　勝之	北海道電力㈱
〃	三浦　直人	東北電力㈱
〃	土田　鋼太郎	東京電力㈱
〃	小津　慎治	中部電力㈱
〃	大西　賢治	北陸電力㈱
〃	福田　　修	関西電力㈱
〃	中本　　進	中国電力㈱
〃	関谷　幸男	四国電力㈱
〃	汐月　慶士	九州電力㈱
〃	高宮城　勉	沖縄電力㈱
〃	岩本　和世	ＫＤＤＩ㈱
〃	近藤　良太郎	(社)日本電機工業会
〃	亀田　　実	(社)日本電線工業会
〃	近藤　雅昭	(社)日本電力ｹｰﾙﾌﾞ接続技術協会
〃	海原　紀幸	㈱関電工
〃	中野　幸夫	(財)電力中央研究所

配電研究部会　　（平成２０年１２月２５日現在）

主　査	小津　慎治	中部電力㈱
委　員	高園　尚人	北海道電力㈱
〃	工藤　英明	東北電力㈱
〃	村山　竜一	東京電力㈱
〃	澤柳　友之	中部電力㈱
〃	坪野　恭久	北陸電力㈱
〃	福田　　修	関西電力㈱
〃	中本　　進	中国電力㈱
〃	関谷　幸男	四国電力㈱
〃	恒見　光矢	九州電力㈱
〃	新垣　昌明	沖縄電力㈱
〃	長谷川隆章	㈱ジェイ・パワーシステムズ

〃	鈴木　貞二	㈱ビスキャス
〃	町田　浩一	㈱フジクラ
〃	池田　　誠	ＫＤＤＩ㈱
〃	安藤　　努	㈱関電工
委　員	雪平　謙二	(財)電力中央研究所

配電研究部会合同ＷＧ　　（平成２０年１２月２５日現在）

幹　事	東山　哲也	中部電力㈱
委　員	桑畠　義人	北海道電力㈱
〃	根地戸嘉雄	東北電力㈱
〃	石坂　幸高	東京電力㈱
〃	石井　達也	東京電力㈱
〃	北岡　正通	中部電力㈱
〃	中森　　孝	北陸電力㈱
〃	大塚　憲史	関西電力㈱
〃	豊島　健介	関西電力㈱
〃	丸本　真一	中国電力㈱
〃	大林　　研	四国電力㈱
〃	吉川　史泰	九州電力㈱
〃	儀保　将貴	沖縄電力㈱
〃	松浦　　進	(財)電力中央研究所
〃	伊藤　祐司	㈱関電工
〃	内藤　正儀	ＫＤＤＩ㈱
〃	高橋　　敦	㈱ビスキャス
〃	﨑山　大介	㈱ジェイ・パワーシステムズ
〃	大西　康彦	㈱フジクラ
〃	森　　朝昭	電気事業連合会

事務局　（(社)日本電気協会技術部）

事務局	牧野　政雄	（総括）
〃	林　　正幸	（配電専門部会担当）

＜平成２７年７月２３日改定時＞

日本電気技術規格委員会

（平成２７年７月２３日現在）

（敬称略・順不同）

委員長	日髙邦彦	東京大学			
委員長代理	横山明彦	東京大学	委員	酒井祐之	（一社）電気学会
委員	金子祥三	東京大学	〃	佐藤　均	電気保安協会全国連絡会
〃	栗原郁夫	（一財）電力中央研究所	〃	高島賢二	（一社）電力土木技術協会
〃	國生剛治	中央大学	〃	手島康博	電気事業連合会
〃	野本敏治	東京大学	〃	土井義宏	関西電力㈱
〃	望月正人	大阪大学	〃	西村松次	（一社）日本電設工業協会
〃	横倉　尚	武蔵大学	〃	船橋信之	（一社）火力原子力発電技術協会
〃	吉川榮和	京都大学	〃	本多　敦	（一社）電気設備学会
〃	今井澄江	神奈川県消費者の会連絡会	〃	松浦昌則	中部電力㈱
〃	大河内美保	主婦連合会	〃	山口　博	東京電力㈱
〃	岩本佐利	（一社）日本電機工業会	顧問	関根泰次	東京大学
〃	押部敏弘	（一財）発電設備技術検査協会	幹事	吉岡賢治	（一社）日本電気協会
〃	高坂秀世	（一社）日本電線工業会			

配電専門部会　　（平成２７年４月３０日現在）

部　会　長	藤田　祐三	中部電力(株)
委　　員	高橋　健彦	関東学院大学
〃	若尾　真治	早稲田大学
〃	青木　睦	名古屋工業大学
〃	片山　幸一	北海道電力(株)
〃	湯澤　伸也	東北電力(株)
〃	塙　　裕彦	東京電力(株)
〃	岡　　俊彦	中部電力(株)
〃	浅野　淳一	北陸電力(株)
〃	玉田　裕一	関西電力(株)
〃	藤原　和彦	中国電力(株)
〃	稲川　浩	四国電力(株)
〃	永野　浩文	九州電力(株)
〃	川満　秀昭	沖縄電力(株)
〃	中田　博	KDDI(株)
〃	岩本　佐利	(一社)日本電機工業会
〃	髙坂　秀世	(一社)日本電線工業会
〃	淡路　貴洋	(株)ジェイ・パワーシステムズ
〃	木島　孝	(株)ビスキャス
〃	蔵持　卓	(株)フジクラ
〃	近藤　雅昭	(一社)日本電力ケーブル接続技術協会
〃	藤井　満	(株)関電工
〃	岡田　有功	(一財)電力中央研究所

配電研究部会合同WG　　（平成２７年３月３１日現在）

幹　　事	林	正幸	中部電力(株)
委　　員	竹田	安輝	北海道電力(株)
〃	永元	孝浩	東北電力(株)
〃	澤田	大輝	東京電力(株)
〃	山元	久明	東京電力(株)
〃	福島	和彦	中部電力(株)
〃	川畠	寿和子	北陸電力(株)
〃	桑下	敬康	関西電力(株)
〃	佐藤	孔治	関西電力(株)
〃	中村	里司	中国電力(株)
〃	石山	隆秀	四国電力(株)
〃	鶴田	義隆	九州電力(株)
〃	松島	茂良	沖縄電力(株)
〃	森脇	武之	(株)ジェイ・パワーシステムズ
〃	泊	政明	(株)ビスキャス
〃	川島	毅	(株)フジクラ
〃	野崎	満	(株)関電工
〃	吉田	友一	(一財)電力中央研究所
〃	広瀬	壮一	電気事業連合会
旧　委　員	菅原	徳元	東北電力(株)
〃	杉野	政二	東京電力(株)
〃	池田	充	中部電力(株)
〃	平木	勲	北陸電力(株)
〃	橋川	仁志	中国電力(株)
〃	平川	晴規	九州電力(株)
〃	安形	陽一郎	沖縄電力(株)

事務局　((一社)日本電気協会技術部)（平成２７年３月３１日現在）

事　務　局	荒川	嘉孝（総括）
〃	曾我	亜希哉（配電専門部会担当）
旧 事 務 局	田中	健矢（配電専門部会担当）