

部 会 報 告

ISO/TC 127 (土工機械) 2013年6月

英国ロンドン市での土工機械の電気・電子関連国際作業グループ会議報告

- ・ ISO/TC 127/SC 3/WG 9 (ISO 14990 電機駆動式機械並びに関連構成部品及び装置の電気安全) 国際作業グループ会議
- ・ ISO/TC 127/SC 2/WG 16 (EMC 電磁両立性 ISO 13766 改正) 国際作業グループ会議
- ・ ISO/TC 127/SC 2/WG 24 (ISO 19014 機械制御の安全性) 国際作業グループ会議

標準部会 ISO/TC 127 土工機械委員会国際専門家 (Expert)

西畑 考志・吉田 克美・田中 昌也

2013年6月に国際標準化機構 ISO/TC 127 (土工機械専門委員会) の土工機械の電気・電子関連の ISO 国際標準化を検討する国際作業グループ会議が英国ロンドン市の英国規格協会 (以下 BSI) で開催され、協会標準部会 ISO/TC 127 土工機械委員会から各国際専門家 (Expert) が出席したのでその各報告を照会する。

1. ISO/TC 127/SC 3/WG 9 (ISO 14990 電機駆動式機械並びに関連構成部品及び装置の電気安全) 国際作業グループ会議出席報告

1.1 開催日：平成 25 年 6 月 24 日 (会議は 2 日間の予定だったが、協議がスムーズに進み 1 日で終了)

1.2 出席者 (敬称略)：下記の 10 名 (WEB 会議での参加者なし)

氏名 (First/Last name)	社名	国名
Rick Weires	John Deere	米国
Gary Weidner	John Deere	米国
Orrin West	John Deere	米国
Kevin Lueschow	Caterpillar	米国
Steve Neva	斗山/Bobcat	米国
Bernd Sommer	LIEBHERR	ドイツ国
Werner Volkel	HAMM (Wirtgen)	ドイツ国
Martin Baer	コマツ Mining Germany	ドイツ国
Matthias Groer	コマツ Hanomag	ドイツ国
西畑 考志	コマツ	日本

◆コンビナー (ISO の国際作業グループ主査のこと) 兼プロジェクトリーダー (以下 PL と略す)：Rick Weires 氏 (John Deere)

1.3 議題：ISO 14990, Earth-moving machinery- Electrical safety of machines utilising electric drives and related components and systems (土工機械—電機駆動式機械並びに関連構成部品及び装置の電気安全) 作成

- ・ Part 1：General requirements (一般要求事項)
- ・ Part 2：Particular requirements for externally-powered machines (外部電源機械の特定要求事項)
- ・ Part 3：Particular requirements for self-powered machines (車載電源機械の特定要求事項)

1.4 まとめ

- ・日本の指摘事項「制御回路電圧の電圧範囲」については、日本の主張が認められ、電圧範囲を EU 低電圧指令 (~ 1000V AC, ~ 1500V DC) と同じに拡大することになった。
- ・懸案の IEC 著作権問題については、PL によれば英文表現の言い換えや編集上の細かな修正を残すのみとなり、クリアできる見込みとの話であった。
- ・技術的内容については今回の会議で合意されたため、今回の指摘の反映と前述の著作権問題回避のための修正が終わり次第、WD (Working Draft: 作業原案) から CD (Committee Draft: 委員会原案) に進めることとなった。

1.5 今後の予定 (PL 提案)

- ・2013年7月23日：WD 修正完了 (=CD 案文とする) (Gary Weidner 氏)
- ・2013年8月19日：Eメールによる作業グループ (WG)

専門家の意見提出期限

- ・2013年9月7日：投票のためCD提出 (Rick Weires氏)
- ・2014年2月7日：CD提出後から4ヶ月間のCD投票期間 (各国の投票と意見提出) 期限
- ・2014年3月27, 28日：イタリア・ミラノにて作業グループ会議予定

議事メモ

全般：

冒頭にPLよりIEC著作権問題(※)の経緯について紹介があり、ISO中央事務局のStephen Kennedy氏から著作権上の問題を回避するための指摘を多数受けたことと、それらの指摘を反映させることで回避出来る見込みとの説明があった。

※ISO 14990のWDは、これまでEN低電圧指令に対応のIEC 60204-1=JIS B 9960-1に基づいて土工機械に合うように修正を繰り返してきたが、原文はIECが著作権を持つためISO規格としての発行にあたりISOとIECで交渉が行われた。しかし交渉は2012年1月に不調に終わり、IEC 60204-1ベースの文章のままでは発行出来なくなった。このため、IECの著作権を侵害しないように構成の大幅な変更と、英文表現の変更、図や表の変更が必要となった。案文作成者であるGary Weidner (John Deere)氏は大変な苦労を重ねて変更を進めてきた様子だが、今回のWD (2012-11-26版)にもまだ著作権上問題となる箇所が残っているため、引き続き技術的内容は変更せずに表現の変更が行われる。

次に意見書を順次協議していった。今回は、ISO中央事務局 (Stephen Kennedy氏) から著作権回避のための修正指示38件、米国からの意見12件、ドイツ (ほとんどがMartin Baer氏の問題指摘) から15件、日本からの2件を協議した。

以下では、技術的意見ではない項目 (著作権回避のための言い換えの類) は割愛する。

第1部：一般要求事項

箇条1 適用範囲

(従来は低電圧だけを対象としていたが) 前回の会議から高電圧 (~ 36 kV まで) を範囲に入れたことにより、低電圧及び高電圧の両方に対応するよう修正された。

箇条4 一般要求事項

- ・細分箇条4.4 (構成部品及び装置) のNote1の例 (e.g. IEC 61800-5-1) (への適合) が相応しくないとの指摘があり、他の例に変更する。

箇条5 感電保護

- ・細分箇条5.4 (残留電圧に対する保護) については、低電圧と高電圧で値が異なることから、より明確にするため下の表を挿入することとした。また高電圧の値はIEC 60871-1 (≈JIS C 4902-1) からであることも追記された。

低電圧での (電源切り離し後の) 放電	高電圧での (電源切り離し後の) 放電
10秒以内に60V以下	10分以内に75V以下

- ・細分箇条5.10.2.2 (保護導体) の記述に冗長で不正確な点があるため “そのような導体の断面積は16 mm²未満であってはならない” は削除された。

箇条10 電源

- ・(細分箇条10.1 電源遮断)の細分箇条10.1.1 (一般) の例外 (非常停止装置を備えた原動機駆動の電源には遮断機器は要求されない) について、分かりにくくまた低電圧と高電圧どちらにも適用されるのかなどと質問があったが、議論の結果、案文修正は不要と判断された。
- ・「導電回路は色によって識別されなければならない [細分箇条11.8.4 (色による導体の識別)]」という箇所について、低電圧では黄赤が広く使われているが、IEC 60204-1の細分箇条5.3.5 (高電圧) では黄赤の使い方が異なり、電源遮断後にも電源が共有されているlive line (活線) に使われる色となっているため、サービスなどが混乱を招き困るので削除提案があった。(低電圧では既に自動車業界で広く黄赤が使われている点や、そもそも色で活線を区別するのが安全なのか、鉱山電動ショベルなどの大きな電源ケーブルを黄赤にするのは困難など、話が膨らんだ。)

結論は、「導電回路は色によって識別されなければならない」は従うべき項目のうちの1点であり、黄赤を使わずに警告マーキングでも対応可能ということから修正不要とされた。しかし、参照先の細分箇条11.8.4 (色による導体の識別) には低電圧についての記述があるが高電圧についての記述がないことから、この箇所の文章を修正し高電圧にも範囲を広げる対応を

行った。また、活線の区別については、“For cables which remain live after a disconnection is made, additional warnings and instructions shall be provided to address potential hazards 電源遮断後も電気が流れているケーブルに対しては、危険源になりうるとして警告及び対処方法の説明を追加しなければならない”という文を追加することで指摘への対応とした。

簡条 11 配線

- ・細分簡条 11.6.3 (保護導体回路) で、「他と置き換え不可 (not interchangeable)」は将来の設計の多様な可能性を妨げてしまうため、「他と干渉出来ない (can not interfere)」に変更をという提案があった。提案通りに変更された。
- ・(11.1 ダクト及び接続箱の) 細分簡条 11.11.1 (一般) で人間の存在する範囲のケーブルトレイやダクトの高さ規定が 2 m 以上となっている点は、スペースの限られた土工機械の実態に合わないとの指摘と、ISO 2867=JIS A 8302 (運転員・整備員の乗降用、移動用設備) 適合に変更をという提案があった (以前も乗降用、移動用設備については議論がなされたが、話が尽きない)。

指摘は受け入れられたが、2 m 未満にケーブルトレイやダクトを配置する場合は ISO 3457=JIS A 8307 (ガード) を保った強度が必要という内容に変更された。

簡条 14 公称制御

- ・14.1.1 (制御回路電圧) の電圧範囲に関する “Nominal control voltage shall not exceed 230V a.c. line-to-neutral or 125V d.c. 制御回路の公称電圧は、交流ではラインと中性線間の電圧 230 V、直流では 125 V を超えてはならない” について、日本 (コマツ及びコベルコ) からの 2013 年 3 月の投票時の指摘を伝えた。そもそもなぜ IEC 60204-1 の交流では 277V から変更されたかを確認したところ、前回の会議で Caterpillar 社の Mike Onsager 氏がアメリカの何かの規格を採用するように主張したからということであった。

日本からの提案は、将来の技術の進歩の可能性を考慮して電圧範囲の制限なし、あるいは低電圧の範囲としたい旨を伝えた。KMG の Martin Baer 氏から IEC 60204-1 の電圧範囲～277V という値はオーストラリアでは適切でないという意見も出され、Caterpillar 社の Kevin

Lueschow 氏も反対しなかったことから、電圧範囲を EU 低電圧指令 (～1000V AC, ～1500V DC) と同じに拡大することになった。

“Nominal control voltage shall not exceed low voltage limits. (制御回路の) 公称制御電圧は低電圧の上限を超えてはならない” に変更された。

- ・細分簡条 14.1.1 (制御回路電圧) の記述 (“For high voltage equipment, a control circuit connected directly to high voltage circuits shall be electrically isolated from low voltage circuits by means such as optical or isolation transformer coupling. 高電圧に直接接続される制御回路は、…のような方法によって電氣的に絶縁しなければならない”) がはっきりしないという日本からの指摘に対しては、特に手段は問わないとの説明であり、また具体的な修正提案をしなかったことや前述の電圧範囲の拡大により直接の懸念がなくなったことから、変更せず受け入れた。
- ・細分簡条 14.7 (高電圧装置への近接) について指摘があり、議論の結果、高電圧と低電圧いずれも ISO 20474-1 (≈JIS A 8340-1) と ISO 2867 とを参照するように変更された。

簡条 16 マーキング

- ・細分簡条 16.2.1 ～ 16.2.4 にある各種の危険源を示す警告表示について、ISO では各種危険源は上段に危険源の種類を示し、下段にその回避方法 (近づくな、マニュアル参照等) を示すことになっているため、感電や熱 (火傷) の危険の図記号だけでは警告表示として不十分であるとの指摘があった。このため、注記を追加することとした。

第 2 部：外部電源機械の特定要求事項

- ・細分簡条 10.102 (入力電源導体の接続) の記述について、土工機械にケーブルドラムを載せている場合には現実的ではないとの指摘があったため、下記を補足することとした。

“For some systems such as cable drum, this is not practical but there should be a disconnecting device at the closest practical point to the power source ケーブルドラムのような装置では、(電源導体を電源断路器に直接接続することは) 実際的ではないが、(その代わりに) 電源に実用上最近の位置に断路器があ

るのがよい”。

- ・細分箇条 11.101 (電圧降下) の外部電源の電圧降下の範囲を ± 10% とする規定は, Martin Baer 氏から現実的でないとの指摘があった。特にロシアなどでは電源供給ケーブルが長い場合無負荷状態では電圧が上がってしまい簡単に + 10% を超えてしまうとのこと。またケーブルは機械の使用者 (鉱山会社など) が手配する場合もあり, 土工機械製造業者は仕様の指定はするが, ケーブルは供給しない場合もあるなど, アプリケーションによって大きく異なり標準化出来ないとする意見であった。これにLiebherr社の専門家, 傘下にBucyrus部門を持つCaterpillar社の専門家も賛同したため, この細分箇条は削除されることとなった。これに関連して細分箇条 15.2 の細目 5) (提供すべき情報) に電源供給ケーブルの電圧降下について注意を促すことを追記することとした。
- ・(附属書) Annex AA (外部電源機械の電機装置のための調査書) についても幾つか指摘があったが Informative (参考) であるため割愛する。

第3部：車載電源機械の特定要求事項

- ・指摘・意見なし。

2. ISO/TC 127/SC 2/WG 16 (EMC 電磁両立性 ISO 13766 改正) 国際作業グループ会議出席報告

2.1 開催日：平成 25 年 6 月 26 日

2.2 出席者 (敬称略)：下記及び氏名不詳の途中参加 1 名含む計 20 名 (WEB 会議での参加者なし)

氏名 (First/Last name)	社名	国名
Ulrich Drees	FAYAT BOMAG GmbH	ドイツ国
Rene Kampmeier	VDMA ドイツ機械工業連盟/ DIN	ドイツ国
Holger Kellerbauer	EMC Test NRW GmbH	ドイツ国
Werner Volkel	Hamm AG (Wirtgen)	ドイツ国
Werner Grommes	Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA, ドイツ法的損害 保険の労働安全研究機関, BGIA ドイツ職業保険組合 労働安全中央研究所が範囲拡大 改称)	ドイツ国
Michael Knoferl	BAUER Maschinen GmbH (基礎工事機械製造者として知 られている)	ドイツ国

Matthias Groer	コマツ Hanomag	ドイツ国
Michal Karas	斗山 Infracore Construction Equipment	チェコ国
Kevin Lueschow	Caterpillar	米国
Steve Neva	斗山/Bobcat	米国
Rick Weires	John Deere	米国
Gerry Wells	Charles Machine Works/ DitchWitch	米国
Glenn Wilson	Charles Machine Works/ DitchWitch	米国
Paul Mazet	Le Centre technique des industries mécaniques (CETIM, Technical Centre for Mechanical Industry)	フランス国
Alan P Burrows	JCB	英国
Joakim Gafvert	Volvo Construction Equipment	スウェーデン王国
Christian Karlsson	Dynapac Compaction Equipment AB	スウェーデン王国
吉田 克美	コマツ	日本
西畑 考志	コマツ	日本

◆暫定コンビナー (国際 WG 主査) 兼 PL (プロジェクトリーダー)：Ulrich Drees 氏 (FAYAT BOMAG 社)

2.3 議題：ISO 13766 (EMC 電磁両立性) I 改正

- ・ISO/WD 13766-1, Construction machinery-
Electromagnetic compatibility of machines with
internal electrical power supply-Part 1:General
EMC requirements under typical EMC
environmental conditions 建設機械—車載電源機械
の電磁両立性—第 1 部：典型的な電磁環境の下での
電磁両立性一般要求事項
- ・ISO/NPTR 13766-2, Construction machinery-
Electromagnetic compatibility of machines with
internal electrical power supply-Part 2: Additional
EMC requirements for Functional Safety 建設機械
—車載電源機械の電磁両立性—第 2 部：機能安全の
ための電磁両立性追加要求事項

2.4 要旨

- ・(建設機械の電磁両立性に関する国際規格 ISO 13766 と欧州規格 EN 13309 の整合化を図るために) 10 月までに最終案文に近い (十分考えられた) 新たな案文 (作業原案 WD) を Drees 氏, Kampmeier 氏, Kellerbauer 氏の 3 名で作成し WG メンバーに回覧することとなった。
- ・(従来, 審議が滞っているため) 案件自動キャンセルを避けるためにいつから NWIP (新業務提案) とするのかを議論した結果, 次回の会議からとなった。NWIP のタイムスケジュールについても議論の結果, 通常 (36 ヶ月) とされた。
- ・NWIP の対象範囲は, 第 1 部と第 2 部との両方が第

2部だけかを議論した結果、第2部の議論によっては第1部にも影響がある可能性が否定出来ないことから、両方とした。

- ・次回会議はドルトムントで11月7、8日を予定。

議事メモ

- ・冒頭に、コンビナーであった Klimars 氏の異動に伴い今回に限り BOMAG の Drees 氏に交代したことの説明があった。また次回からは Dr. Kellerbauer 氏がコンビナーとなることも紹介された。Kellerbauer 氏は EMC の技術専門家であり、EMC テストを行う会社の所属とのこと。
- ・Klimars 氏は、整合化はとてどもチャレンジングだと何度も繰り返した。
- ・Drees 氏は ISO 13766 を2部に分離したい旨を、理由や背景なども含めて1時間以上にわたりプレゼンした。EU の各種の標準、指令、規制と、ISO との整合化の不備などが絡んでおり難解な内容であったが、完全に EU 圏内の都合であることは理解出来た。
- ・JCB の Burrows 氏が、EN と ISO の対応関係を白板に示し、不整合な（整合化されていない）点を説明。（別途説明資料が送付される予定だが、例として EN 474（土工機械—安全）と ISO 20474（土工機械—安全）の乖離）この不整合問題はこの WG ではもちろん解決出来ないことを Drees 氏が補足。ISO 側の親委員会 TC 127 と CEN 側の親委員会 TC 151 で協議しても整合化だけ議論することとなった。
- ・EU 側の主張には ISO 15998（土工機械—電子機器を使用した機械制御系（MCS）—機能安全のための性能基準及び試験）との連携について考慮する旨の説明がなかった。
- ・一方、米国と日本とは、EMM（土工機械）の場合に ISO 15998 との連携がないのは全く理解出来ないという（至極当然の）主張を行った。今すぐ解決出来ない点のみは出席者で共有され、今後の WG で協議を続けることとなった。
- ・昨年の投票結果の紹介と、投票時の日本、アメリカ、スウェーデンの提出意見について協議した。
- ・斗山／Bobcat の Neva 氏は、EU 標準は、規定されたテスト内容が全てでありそれ以上のテストが不要な最高水準となっているのに対して、米国標準はテスト内容はあくまで守るべき最低水準であり、実際には各メーカーはより厳しい水準でテストするという基本的な考え方の

違いがあることを指摘した。

- ・「安全な状態」を ISO 13849（=JIS B 9705）だけと定義するのはおかしいという指摘があり、この WG では定義しないこととした。但し、制御システムの安全性標準（例 ISO 13849 や ISO 15998）による「安全な状態」の定義がそれに当てはまるとした。
- ・Neva 氏が、（前回会議とほとんど変更のない WD ではなく）最終案文に近い（十分考えられた）新たな案文（作業原案 WD）で議論したい、少人数の編集グループを編成してはどうかと提案し、Drees 氏、Kampmeier 氏、Kellerbauer 氏の3名で新たな案文を10月までに作成して WG 専門家に回覧することとなった。
- ・Weires 氏が箇条 5.2～5.3 の電磁場の大きさを示す表について、要求事項でないのに表に載せると混乱を招くだけだから削除すべきと主張し、米国を中心に多くの出席者の賛同を得る。日本も賛同。このため新たな案文を作成するにあたり、以下を決めた。
- ・新しいテストパラメータは、（軍用でなく）民間向けとして一般的に使えて商業的に利用可能な技術の範囲とするべき。
- ・新たな案文（ISO 13766-2）は、現在出版されている EN 13309 と ISO 13766 の隔たりをカバーするべき。

3. ISO/TC 127/SC 2/WG 24（ISO 19014 機械制御の安全性）国際作業グループ会議出席報告

3.1 開催日：平成 25 年 6 月 27 日～28 日

3.2 出席者（敬称略）：下記の 10 名（WEB 会議での参加者なし）

氏名 (First/Last name)	社名	国名
Dan Roley	Caterpillar (ISO/TC127 議長)	米国
Victoria Hutson	JCB	英国
Phillip Webb	コマツ UK	英国
David Schings	Caterpillar	米国
Rick Weires	John Deere	米国
Steve Neva	斗山/Bobcat	米国
Michal Karas	斗山 Infracore Construction Equipment	チェコ国
Patrice Caulier	斗山/Bobcat	フランス国
Sonia Wendling	LIEBHERR	フランス国
Richard Hendeberg	Atlas Copco	スウェーデン王国

Mats Karlsson	Volvo	スウェーデン王国
Christian Karlsson	Dynapac Compaction Equipment AB	スウェーデン王国
Giorgio Garofani	FIAT CNH/New Holland Kobelco Construction Machinery	イタリア国
Ulrich Drees	FAYAT BOMAG GmbH	ドイツ国
Matthias Groer	コマツ Hanomag	Germany
田中 昌也	コマツ	Japan
西畑 考志	コマツ	Japan

◆コンビナー (ISO の国際作業グループ主査のこと): Dan Roley 博士 (Caterpillar)

◆プロジェクトリーダー (以下 PL と略す): Victoria Hutson 氏 (JCB)

3.3 議題: ISO 19014, Earth-moving machinery-Control system safety (土工機械—機械制御の安全性) 作成

3.4 まとめ

- ・案文作成にはいたらず。
- ・2013/12/20 までに既存の機能安全規格をレビューし、取り込むべき部分を PL へコメントとして送付する。
- ・これを元に案文を作成し、2014/2 に次回会合。

3.5 決定事項

- ・ISO19014 (機械制御系の安全性) の適用範囲。
- ・電気・電子、純機械、油圧、空気圧及びその複合を含む安全関連制御系とする。
- ・制御システムの故障。決定論的故障として設計ミスも含む。誤動作、ランダムハードウェア故障も対象範囲。
- ・適用範囲外とするもの。
- ・合理的に予見可能な誤使用:ISO/EN 12100 でカバー。
- ・オペレータの過失 / 不正使用:ISO/EN 12100 (≈JIS B 9700) でカバー。
- ・次回までに ISO19014 として取り組むべきリスク、含むべき項目あるいは参照すべき項目を既存の下記規格からピックアップする宿題が出た。以下が規格と宿題担当者 (ファーストネーム) で、期限は 12/20 まで (日本には宿題なし)。
- ・ISO 15998-1 (土工機械—電子機器を使用した機械制御系 (MCS) —機能安全のための性能基準及び試験) — Steve, Dave 氏
- ・ISO/TS 15998-2 (土工機械—電子機器を使用した機械制御系 (MCS) —第 2 部: ISO 15998 使用及び適用のための指針) — Rick 氏
- ・ISO 14121-1/ -2 (≈JIS B 9702 リスクアセスメントの原則) — Victoria 氏
- ・ISO 13849-1 (≈JIS B 9705-1 機械類の安全性—制御

システムの安全関連部—第 1 部: 設計のための一般原則) — Matthias, Ulrich, Phil 氏

- ・ISO 121000 (≈JIS B 9700 機械類の安全性—設計のための一般原則—リスクアセスメント及びリスク低減、特段の問題なければ参考としてだけ) — Victoria, Steve, Richard 氏
- ・ISO 25119, Tractors and machinery for agriculture and forestry— Safety-related parts of control systems — Rick 氏
- ・ISO 26262, Road vehicles- Functional safety — Mats 氏
- ・ISO 20474-1 (≈JIS A 8340 土工機械—安全—第 1 部: 一般要求事項) — 対応箇条の検討— Dan 氏
- ・次回会議は 11 月と聞いていたが、明年平成 25 年 2 月 3 日、4 日 (場所はロンドン市) に変更になった。その次は 6 月 (ベルリン市)。

議事メモ

- ・前日にあった EMC の会議で「安全状態は ISO 19014 で決める」という合意があったらしく、安全状態を記述しようとの発言あり。
- ・ISO 15998-1 の環境条件はとりこむべき。
- ・ISO 19014 は、EN/ISO 規格としたい。
- ・Bystander は、建機の周りに居る教育可能な作業員と、子どもまで含む一般人の 2 種類に分けるべきという意見あり。
- ・配布されたドキュメント [TC 150/WG 2 N 332] の図 1 プロセスチャート (ISO 12100 と ISO 13849-1 のチャートをコンビナーが合成したものが、制御系の定義についての議論を引き起こし時間を費やした。定義については継続審議とされた。(“純メカ” すなわちワイヤでひっぱるだけのブレーキのようなものは ISO 19014 に含むのか? という議論)
- ・Dan Roley 氏は Caterpillar 社の所属であるが ISO/TC 127 の議長でもあるため ISO 的な立場からの発言もあった。
- ・他の規格で途上国向けには緩い要求としているものもあるが、安全に対してはそのようなことはせず同じレベルを要求する。
- ・日米欧の製造業者は自己認証をしているが、他の国では第 3 者機関からの認証を受けられる。このときに使えるような規格にしたい。
- ・誰がやっても同じ結果になるものにしたい。