

部 会 報 告

ISO/TC 127/SC 2/WG 22 (ISO 17757 自律式機械の安全性) 2013年2月オーストラリア国シドニー市国際作業グループ会議報告

標準部会 ISO/TC 127 土工機械委員会国際専門家 (Expert)
砂村 和弘 (日立建機), 遠嶋 雅徳 (コマツ)

2013年2月に、国際標準化機構 ISO の TC 127 土工機械専門委員会傘下の ISO/TC 127/SC 2/WG 22 (ISO 17757 自律式機械の安全性) 国際作業グループ (WG) 会議が、オーストラリア国シドニー市で開催され、協会標準部会 ISO/ISO 専門委員会 TC 127 土工機械委員会から出席の砂村氏・遠嶋氏他の報告を紹介する。

1. 会議名：ISO/TC 127/SC 2/WG 22 (ISO 17757 自律式機械の安全性) 国際 WG 会議
2. 開催地：オーストラリア国シドニー市の SA (オーストラリア規格協会) 会議室
3. 開催日：平成 25 年 2 月 26, 27 日
4. 出席者：ELLIOTT, Mark L. (米, Caterpillar 社), ROLEY, Dan (米, Caterpillar 社, ISO/TC 127 専門委員会議長), BURGESS, Robin-Limerick (豪, Univ. of Queensland, EMESRT 関係者), PILLER, Georg, Chr. (独, Wirtgen 社), DORAN, Chris, Dr. (Angro American 社), HENDEBERG, Richard (スウェーデン, Atlas Copco 社), LUUKKO, Mika (フィンランド, Sandvik 社), BRADDOCK, Ashleigh (Sandvik 社), CANALICHIO, Troy (米, Liebherr 社), PAN, Jan Wei (米, Liebherr 社), SAMUELS, Jeff (豪, QMW Industries 社, 南オーストラリア ME63 議長), HARTWICK, T. (Vermeer 社), UHRICH, Steve (米, Vermeer 社), O'HARE, Timothy (Rio Tinto 社), SCHEDING, Steven (豪, Univ. of Sydney), 砂村和弘 (日, 日立建機), WILLIAMSON, John (米, 米国コマツ), 遠嶋 雅徳 (日, コマツ), 藤田 浩二 (日, 日立建機), CROWELL, Charles (米, Caterpillar 社), WATSON, Alex (米, Caterpillar 社), MALCOLM, Cameron (豪, 日立建機オーストラリア), STRATTON, Ken (米, Caterpillar 社), BOULTON, Martin (日立建機関係者 Wenco 社), VARGHESE, Vin (米, Caterpillar 社), MASSEY, Samantha (豪, オーストラリア規格協会 (SA)) 事務局, 以上 26 人
- ・ISO/ISO 専門委員会 TC 127/SC 2/WG 22 コンビ

ナー (主査) 兼 ISO 17757 プロジェクトリーダー (PL):
前記 ELLIOTT 氏 (米国, Caterpillar 社)

5. 会議結果概要：標記会合に参加し自律運転式 (遠隔操縦ではなくてプログラム運転) 土工機械の安全性に関する作業原案 ISO/WD 17757 作成作業に参加したので、概要を報告する。

前回、宿題として割り振った「草案作成者」3人が草案を持ち寄ったので、これを審議し、この作業原案 WD もだいたい「めはな」のある状態になってきた。しかし、まだまだ、項目とキーワードしか書いていない章段も多いので、今回新たに宿題を割り振った。

次回会議を 2013 年末に開催するので、各国はそれまでに意見書を提出すること、とされたので、今回の審議を反映した作業原案 WD 17757 が配布されたならば、日本国内で国内対応委員会 (というと今回は大げさかな。勉強会) を開催して、意見集約を行いたい。

いまのところの、作業原案 WD 17757 はあまり機械やシステムの構成を制約する条項が無いように書いてあるので「差支え」はなさそうであるが、今後とも、気を付けて参加、作成する必要がある。

なお、次の項目が宿題とされた (一部後述の会議での詳細論議に示す)。

- ・安全基準に対する意見：全員担当
- ・自律式機械のサブシステムを記述するブロックダイアグラムの作成：PL の ELLIOTT 氏
- ・(機械を) 追跡するための (基盤となる) 設備：PL の ELLIOTT 氏
- ・自律式機械関連の操作用・表示用図記号の標準化：PILLER 氏, PAN, Jan Wei 氏, UHRICH 氏, O'HARE 氏, WILLIAMSON 氏, CROWELL 氏, Eric Elster 氏。
- ・地下工事での有人機械との相互関係：HENDEBERG 氏
- ・システムとしての時間差 (遅れ時間)：O'HARE 氏
- ・障壁の管理：BRADDOCK 氏
- ・遠隔停止：STRATTON 氏
- ・(自律運転かそうでないかの) 運転状態表示：VARGHESE 氏
- ・母機の機械稼働状態の情報のやりとり

6. 次回会議予定：2013 年末頃

以上

(会議での詳細論議は次に示す)

- (生メモに基づく).....
- ・オーストラリア規格協会の人から、まず歓迎の挨拶があった。特定の(国際標準化機関 ISO の専門委員会) TC のミーティングが開催されるのはうれしい。それに続いて ROLEY さんが、各国の対応国内委員会による投票と意見集約の説明をしたが、それが一番うまく動いていない国がオーストラリア。
 - ・ROLEY：鉱山に関する専門委員会の TC 82 はずっと休眠していたが、再稼働し始めた。4月14～19日に、会合を持つ予定だそう。
 - ・Queensland 大学の BURGESS さんが, EMESRTNEW の説明をする。特に自律式機械に関する話ではなく、EMESRT の活動報告。キーワード：E-Deep, Task Identification, Procurement, Task Based Assessment など。
 - ・FM マイクが混信している。MASSEY さんが他の部屋に文句言いにいったら止まった。
 - ・BURGESS さんが「EMESRT のリスクアセスメントは ISO 12100 と似ている。」と言ってる。それなら、ちゃんと言葉(用語)もあわせると、言いたかったが“お客様方面”の方なのでおとなしくしていた。Baw Tie Analysis これが特に意味不明。ここまでで 10：30。
 - ・BURGESS さんの話の中に、data exchange (情報交換) ができたので、コーヒータイムに ROLEY さんが BURGESS さんにむかって「data exchange は日本がまとめているので (ISO 15143 施工現場情報交換)、それに追加提案しなよ」と話しているのが聞こえた。
 - ・附属書にあるリスク一覧の枠(わく)の中身は、ゼロから作ると手間だから、ISO 12100 のリスク一覧をベースに作ろう。と、ROLEY さん。
 - ・しばらく、リスクアセスメントに関するフリーディスカッションになってしまった。電子制御の機能安全に関する ISO 15998 との関係なども話に出たが、だれも正確な把握をしないまま、感情論(経験論?)で話している井戸端会議に聞こえたが、私も批判するほどはわかっていない。特に、話されていたのが“Risk at Transition Time (Period)”「自動運転への切り替わり時の危険」(砂村海賊訳)であるが、空中戦。
 - ・11：50 になり、リスクアセスメント話題にひと区切りをつける意味(なのか)で、適用範囲に「(土

工機械の機種別安全 C 規格である) ISO 20474 のリスク一覧を見よ」と追記。1 時間話して結果はこれだけ。

- ・ここから午後。作業原案で、ブレーキにアンチスキッド (ABS) を付けるように読める。これに対して、PAN, Jan Wei 君が疑義。Wheel slip を検出するのではなく、unexpected loss of control を検出するように、と書き換えた。
- ・ブレーキの無線部分の遅れをどう扱うか。追加の遅れを認めざるを得ない。追加で数秒の遅れを認めようか。一方、セントラルシステムは天候やほかの機械からの情報で、スリップ予測などもできる。車輪式機械の制動装置要求事項を規定する ISO 3450 でともと、雪など考慮して規定しているわけじゃない。ISO 3450 でともと人間の応答遅れを評価にいていないのだから、オートノーマス君の応答遅れも考えなくてよい。という「人間 VS ロボット平等論」が出る。へー。しかし、ISO 3450 は人間の遅れを前提にした評価なので、オートノーマス君もやっぱり、人間と同等の遅れがひとまずは要求されると、ROLEY さん譲らず。「逆平等論」。しかし、コントロールセンターから遠い巨大鉱山では、やはり、人間よりも遅くならざるを得ないと、反論が出て、「リスクアセスメントをせよ」と書こう。さらに、近くの施工現場と広大な施工現場で分けたら。停止を決定するのが、UM (unmanned machine 無人機械) に積まれたコンピュータの判断なのか、中央指令室の停止命令なのかでわかる、などと論議。ここまでで、この論議に 1 時間 (14：30) 砂村としては「やっと核心にきたかな」と思っていたところ、LUUKKO さんが「それはひとつの例解にすぎない」とかみつ。それを支持して、となりのシドニー大学の SCHEDING 先生が「いろいろな停止のしかたがあるから、一つの停止のしかただけでブレーキ能力を評価してはダメ」という。On board stop と off board stop で、規定をわけましょうか。LUUKKO さんは 25 km/h で走る地下建機を作っているそうなおそれいりました。本項の結論、ブレーキ要求を無人機械 UM が受けとってから、後のことだけをブレーキの項目で扱い、それより前は、コミュニケーションの項で扱うものとする。
- ・(PL の) ELLIOTT 氏が案文を回して意見を集約するというので、私が回すのは委員会原案 CD か作業原案 WD かと聞いたら、作業原案 WD だと ELLIOTT 氏。
- ・Liebherr の二人が perception に関して改定案文を

- 持ってきた。この部分の原案を作った STRATTONさんと PAN, Jan Wei 君でやりとり。Partial failure but UM can do intended operation うんぬんと PAN, Jan Wei 君が言ってる。
- ・ Safe State は Sate Mode と同じではないか。いらないと、PAN, Jan Wei 君。PL の ELLIOTT 氏は不同意。同じ安全な停止状態でも危険事象によって停止するのが Safe State だそうな（付記：Safe Mode は徐行運転的な意味では？）。
 - ・ PAN, Jan Wei 君が「リスク一覧も作れるんじゃないかね」と言ってる（そんなこと言うから、あとで宿題）。
 - ・ 二日目。DORAN, Chris から自律式機械の安全という PPT の紹介。1 時間。Bow Tie Analysis とここでも言ってる。状態遷移図のようなもので説明。
 - ・ 10 月から 12 月にかけていろいろな会議が予定されているが、まだ詳細は未定。みんなが集まりやすいパリ、フランクフルトあたりで、後日 ROLEY さんが調整。
 - ・ Perception システムのターゲットについて議論。PAN, JanWei は人間検知を主張。ELLIOTT 氏は現在の技術では人間検知は無理ではないかと考えている。
 - ・ PAN, Jan Wei の案文はかなり技術を限定した書き方をしている。複数のセンサを組み合わせて一つのシステムとし、検知性能を上げなければならない、と規定しているが、ELLIOTT 氏は複数のセンサを使うことによる冗長化とコンセプトが反対ではと指摘（遠嶋氏意見：PAN, Jan Wei 氏の案文のままでは、現実的に物を作れないと思います）。
 - ・（危険）探知装置に応答遅れがあってはいけないので、遅れを規定するように、PAN, Jan Wei 君が提案。砂村がそれは ISO 16001（危険探知及び視覚補助）で審議すべきと提案。ROLEY さんは賛成してくれたが、ほかの人には通じない。ここで昼飯。
 - ・ 午後、STRATTON さんから、コミュニケーションの不良時の停止に関して文章の提案があり。聞いた限りではよさそう。
 - ・ 通信の二重化が必要という議論があったが、技術的に困難な面もあり、とりあえずは “When Risk Assessment shows the need” という条件がついた。
 - ・ 自動消火装置遠隔起動不能時の扱い！に関して、賛否。CANALICHIO 君は賛成。「あってもいいんじゃない」、STRATTON さん：この装置自体がオプションだけ。Interesting commercial discussion と CROWELL 氏が混ぜ返す。
 - ・ エマージェンシーフリーケンシーは別周波にしているの？と PAN, Jan Wei 君が聞く。答え無し！
 - ・ 13：50 — Positioning System に関して、案文を遠嶋さんが説明。ポジションエラーは基準局の位置に照らして検出するが、基準局の扱いで論議。
 - ・ GPS を安全目的で使っていいのか？という重い命題になる（GPS の誤動作で人が死んだら、米国大統領を訴えるのか？日本では無理だね）。
 - ・ GPS は米軍の登録商標では？という軽い命題。笑いで終わったが、笑えない話に思えた（付記：他の同原理のシステムも含めた呼び方は GNSS）。
 - ・ DORAN の入れ墨がすごい。
 - ・ ポジショニングに関する遠嶋さん資料は大筋合意された。お疲れ様。
 - ・ 続いて、コントロールも遠嶋さん説明。スーパーバイザーの免許は誰が与えるのか、問題提起があり、ELLIOTT 氏から。システムプロバイダの承認という形の免許に落ち着く。
 - ・ 次回開催地の件で気になったのだが、参加者みんなメールなどで、インターネットアクセスを会議室にてほしがらる。特定の会社の会議室だと、セキュリティーからそれを禁止しているのではないか。ましてやそのような設備のまったく無い場所では開催は NG（付記：機械振興会館内の貸し会議室では無線 LAN あり）。
 - ・ 15：30 —：宿題ばらまく。EMESRT イーマストのブロックダイアグラムを案文に織り込む宿題。PL の ELLIOTT 氏。
 - ・ コミュニケーションタイミング（遅れ）に関して規定文。PL の ELLIOTT 氏。
 - ・ 中央制御室が移動する場合の考察。ELLIOTT 氏。
 - ・ リスク表作成。DORAN, Chris, O'HARE, PAN, Jan Wei。
 - ・ アイコンを含めた、自律式機械関連のシンボルの特設作業(グループ)を ROLEY さんがセンターで作る。
 - ・ セミオートノーマス（準自律式機械）の定義の話が、再燃。オートノーマス(自律式機械)はコミュニケーションする。オートメーションはコミュニケーションしない。いいっぱなし。
 - ・ ELLIOTT 氏がお礼を言い始めてる。終わりらしい。
 - ・ この二日間に編集した改訂（作業原案）案文は数日中に ELLIOTT 氏より配布される（と ELLIOTT は言っていた。本当に配布されるかどうかは分かりません）。