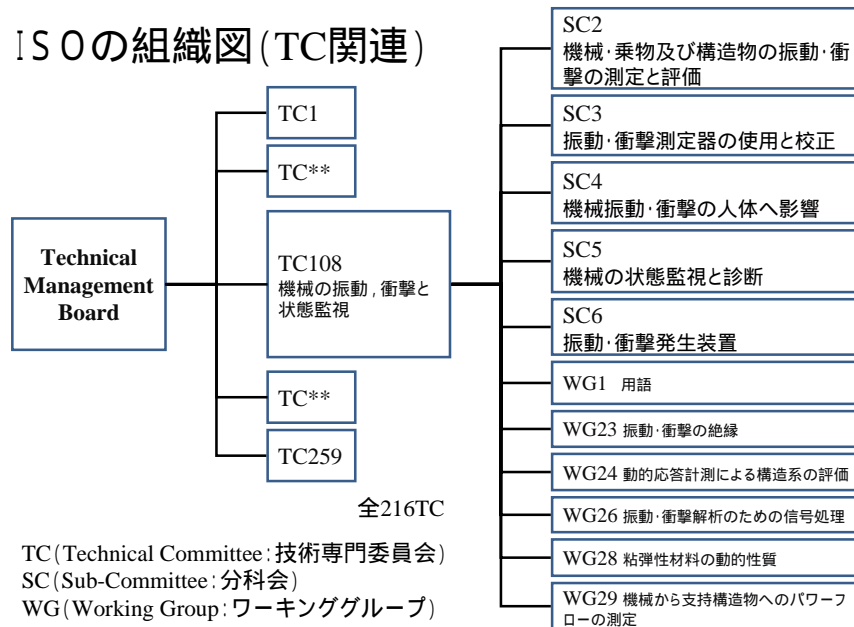


振動・診断技術に関する ISO規格改定について

ISO TC108 / SC2 国内委員会 幹事

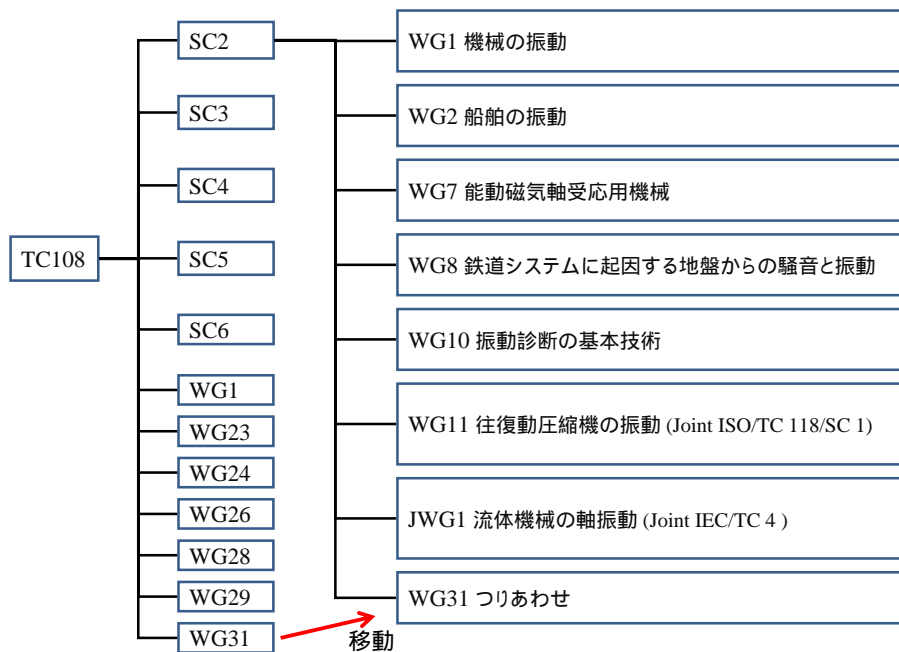
本井久之 (株) IHI 基盤技術研究所

ISOの組織図 (TC関連)



全216TC

TC (Technical Committee : 技術専門委員会)
 SC (Sub-Committee : 分科会)
 WG (Working Group : ワーキンググループ)



移動

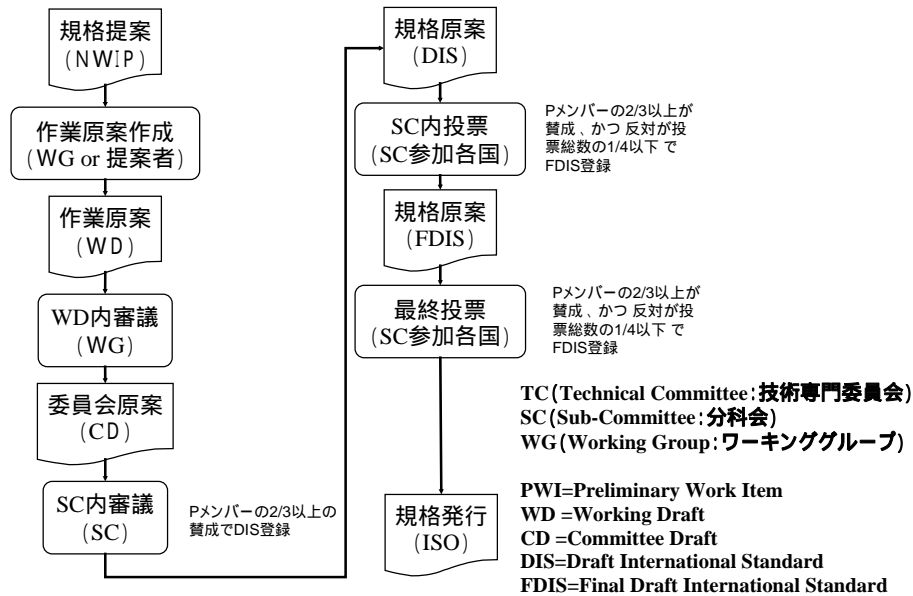
ISO/TC108//SC5 機械の状態監視と診断関連規格

SC5国内検討委員会
2012-08-21

概 観		診断技術		適用詳細
ISO 17359 : 2011 一般指針	ISO 13380 : 2002 性能利用CME	ISO 13373-1 : 2002 振動診断(一般手法)	ISO/WD 13373-3 振動診断(診断技術)	ISO 16587 : 2004 構造物の診断
改定中 FDIS		改定中 DIS	ISO/WD 13373-4 - 振動診断(各機種適用)	ISO 19860 : 2005 ガスタービン傾向監視
ISO 13372 : 2004 用語	PWI 27045 熱画像に関する用語	ISO 13373-2 : 2005 振動診断(処理・表示)		PWI 16079 風車CME(WG16)
状態監視技術者 (CME) 訓練および認証				
ISO 18436-1 : 2004 認証機関への要求事項	ISO 18436-6 : 2008 CME 認証(AE)	PWI 14830-1 潤滑診断(一般指針)	PWI 14830-2 潤滑診断(摩擦粉分析)	
改定中 DIS	改定中 DIS	ISO 18434-1 : 2008 熱画像診断(一般指針)	PWI 18434-2 熱画像診断(診断手法)	
ISO/18436-2 : 2003 CME 認証(振動)	ISO 18436-7 : 2008 CME 認証(熱画像)	ISO 22096 : 2007 A E 診断(一般指針)	ISO/DIS 20958-1 三相モータ電流兆候診断	
改定中 FDIS	ISO/DIS 18436-8 CME認証(超音波)	ISO 29821-1 : 2011 超音波診断(一般指針)	PWI 20958-2 トランス電流兆候診断	
ISO 18436-3 : 2008 訓練機関への要求事項	ISO/DIS 18436-8 CME認証(超音波)	ISO 29821-1 : 2011 超音波診断(一般指針)	NP 18129 性能診断手法	
ISO 18436-4 : 2008 CME認証(潤滑@現場)	PWI 18436-9 CME認証(診断技術者)			
ISO/FDIS 18436-5 CME 認証(潤滑@分析室)	CME ¹⁾			
診断および予測				
ISO 13379-1 : 2012 診断技術(一般指針)	NP 13379-2 診断技術(データ駆動型)	改定中 PWI ISO 13381-1 : 2004 予測技術(一般指針)	PWI 13381-3 予測技術(寿命)	ISO 13374-1 : 2003 処理表示 一般指針
	PWI 13379-3 診断技術(知識駆動型)	PWI 13381-2 予測技術(性能)	PWI 13381-4 予測技術(余寿命)	ISO 13374-2 : 2007 処理表示 データ処理
				ISO 13374-3 : 2012 処理表示 データ伝達
				PWI 13374-4 処理表示 データ表示

1) CME: Condition Monitoring and diagnostic Engineer (Requirements for qualification and assessment of personal)
 ISOのドキュメント記号の説明
 PWI=Preliminary Work Item AWI=Approved Work Stage NP=New Project
 WD =Working Draft CD =Committee Draft
 DIS=Draft International Standard FDIS=Final Draft International Standard

ISOの規格成立過程



TC108/SC2 最近の動向

7919 , 10816 シリーズの最新バージョン

ISO 7919 シリーズ

非往復動機械の機械振動 - 回転軸における測定及び評価基準

ISO 7919-1:1996

第1部: 一般指針

ISO 7919-2:2009

第2部: 常用運転速度が1500 rpm, 1800 rpm, 3000rpm及び3600 rpmの50 MWを超える地上設置式蒸気タービン発電機

ISO 7919-3:2009

第3部: 産業機械

ISO 7919-4:2009

第4部: 流体軸受により支持されたガスタービンセット

ISO 7919-5:2005

第5部: 水力発電所及び揚水プラントでの機械セット

ISO 10816 シリーズ

機械振動 - 非回転部の測定による機械振動の評価

ISO 10816-1:1995/Amd 1:2009

第1部: 一般的指針

ISO 10816-2:2009

第2部: 常用運転速度が1500 rpm, 1800 rpm, 3000rpm及び3600 rpmの50 MWを超える地上設置式蒸気タービン発電機

ISO 10816-3:2009

第3部: 15 kW超の公称動力120 r/min ~ 1500 r/minの公称速度を持つ工業用機械

ISO 10816-4:2009

第4部: 流体軸受により支持されたガスタービンセット

ISO 10816-5:2000

第5部: 水力発電所及び揚水プラントでの機械セット

ISO 10816-6:1995

第6部: 100 kW超の定格を有する往復機械

ISO 10816-7:2009

第7部: 回転軸の測定を含む工業用途のターボポンプ

TC108/SC2関係の話題

10816-8 制定作業中

- ・往復動圧縮機に関する振動規格として10816-6(往復動機械)から独立させる作業を開始
- ・10816-6が主にレシプロエンジン向けだったものに対して、圧縮機に特化させる
- ・配管振動を含む
- ・改訂に関するバックデータが不足しているとして日本サイドは反対の立場(作業には参加)
- ・特に、配管振動についてはAPIとの整合性もなく、強く反対の意思を示している
- ・現在、CD投票終了。DISの原稿作成中

TC108/SC2関係の話題

10816-2X 制定作業開始

- ・風力発電装置に対する振動規格について作業を開始した
- ・構成は以下のとおり
 - 21 陸上/ギア有
 - 22 洋上/ギア有
 - 23 陸上/ギア無し
 - 24 洋上/ギア無し
- ・ドイツのコンサルが、自社の手法をISO化させることを目的に作業をまとめている
- ・日本側は、特に振動規格値に根拠がないとして、反対
- ・現状では、規格値ではなく参考値としてまとまりかけている
- ・また、タワー、ナセルについては、対象外とすべく主張中

TC108/SC2関係のその他の話題

・バランス関係のISOを再構築

- ・バランス許容値、バランス装置、装置の校正など、複数の規定となっていたものをISO21940シリーズとして再構成中(現在、以下が審議中)

ISO21940 Mechanical vibration — Rotor balancing

つり合わせ全般

Part 1: Introduction (ISO19499)

Part 2: 機械振動 - 釣合わせ - 用語集 (ISO1925)

つり合わせ法

Part 11: 剛体的ロータの許容残留不釣合いの仕様及び測定 (ISO1940-1)

Part 12: 弾性ロータの機械的釣り合わせ方法及び基準 (ISO11342-1)

Part 13: 中大型機械のフィールドバランス (ISO20806) 【完了】

Part 14: 釣合い誤差 (ISO1940-2) 【完了】

釣合い試験機

Part 21: 釣合い試験機 (ISO2953) 【完了】

Part 22: 釣合い試験機及びその計装機器に関する記号 【廃止】

Part 23: 釣合い試験機の保安装置 (ISO7475) 【完了】

その他

Part 31: 機械の不釣合いの変化の起きやすさ及び感度 (ISO10814)

Part 32: キーの取り扱い (ISO8821) 【完了】

TC108/SC2関係のその他の話題

・ISO13373の各機械毎の診断法について規格化を検討中

- ・13373-1～3に続いて-4以降では、各機械ごとの診断法についてまとめようとしている。
- ・現在、以下の機械について原案の製作に着手した。
- ・ただし、入口論からまとまりがつかず、作業は停滞気味

ISO13373 状態監視及び診断機械 - 振動状態監視

Part 4: 蒸気タービン

Part 5: ファン・ブロー

Part 6: ガスタービン

Part 7: 水力発電機械

Part 8: 産業用ポンプ

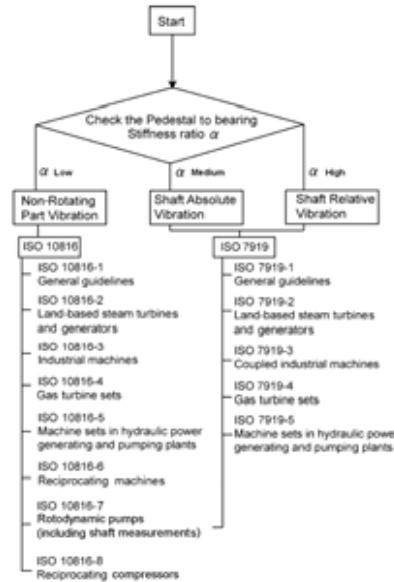
Part 9: 電動機

Part 10: 発電機

Part 11: 歯車装置

TC108/SC2関係のその他の話題

- TR19201 制定作業中
- 振動規格7919と10816などを,どのように利用すればよいかを網羅的にまとめたテクニカルレポート
- 原案は,神吉氏(神戸大学名誉教授)が提案したもの
- 現在,最終投票待ち



TC108/SC5 最近の動向

ISO/TC108//SC5 機械の状態監視と診断関連規格 SC5国内検討委員会 2012-08-21

概 観	診断技術	適用詳細
ISO 17359 : 2011 一般指針	ISO 13373-1 : 2002 振動診断(一般手法)	ISO 16587 : 2004 構造物の診断
ISO 13380 : 2002 性能利用CME	ISO/Wd 13373-3 振動診断(診断技術)	ISO 19860 : 2005 ガスタービン傾向監視
改定中 FDIS ISO 13372 : 2004 用語	改定中 DIS ISO 13373-2 : 2005 振動診断(処理・表示)	PWI 16079 風車CME(WC16)
状態監視技術者(CME)訓練および認証 改定中 FDIS	PWI 14830-1 潤滑診断(一般指針)	
ISO 18436-1 : 2004 認証機関への要求事項	ISO 18434-1 : 2008 熱画像診断(一般指針)	
ISO 18436-2 : 2003 CME認証(振動)	ISO 22096 : 2007 A E 診断(一般指針)	
改定中 DIS ISO 18436-3 : 2008 訓練機関への要求事項	ISO 29821-1 : 2011 超音波診断(一般指針)	
ISO 18436-4 : 2008 CME認証(潤滑@現場)	ISO 29821-1 : 2011 超音波診断(一般指針)	
ISO/FDIS 18436-5 CME認証(潤滑@分析室)		
ISO 18436-6 : 2008 CME認証(AE)		
改定中 DIS ISO 18436-7 : 2008 CME認証(熱画像)		
ISO/DIS 18436-8 CME認証(超音波)		
PWI 18436-9 CME認証(診断技術者)		
CME ¹⁾		
診断および予測	改定中 PWI ISO 13381-1 : 2004 予測技術(一般指針)	
ISO 13379-1 : 2012 診断技術(一般指針)	PWI 13381-3 予測技術(寿命)	
NP 13379-2 診断技術(ゲージ駆動型)	PWI 13381-2 予測技術(性能)	
PWI 13379-3 診断技術(知識駆動型)	PWI 13381-4 予測技術(余寿命)	
1) CME: Condition Monitoring and diagnostic Engineer (Requirements for qualification and assessment of personal)	ISOのドキュメント記号の説明 PWI=Preliminary Work Item WD =Working Draft DIS=Draft International Standard	AWI=Approved Work Stage CD =Committee Draft NP=New Project

ISO18436-1改定概要と対処

ISO/FDIS 18436-1.2修正版の主な変更点

(初版日付: 2008-08-08、修正版 FDIS投票中 投票締め切り: 2012-10-21)

1. 「認証(certification)」を第3者機関からの資格付与と明確に定義, 本規格はその上位概念として「評価(assessment)」に関する規格であると位置付け。
2. 削除項目(各パートに移行)
教育、訓練(最短訓練時間を含む)、経験、試験方法及び内容(問題数と合格率)
3. 免除規定(7.2 Mature candidate entry、本パートに統一)
十分に経験のある志願者の飛び級受験可能
条件 機械状態監視の実務経験および訓練受講についての要求事項を満たす。
日本の対応: 反対投票を実施(DIS投票時)
熟練者の飛び級については、「訓練は必要とする」ということで反対
ロンドン会議で採用されたが、FIDSの改訂版で「評価機関の要求を満足する訓練および/または実務経験を立証できる証明文書を提出することにより、可能」となった。

ISO18436-1改定の7.2免除規定 本文和訳

7.2 免除規定 (Mature candidate entry)

十分に経験のある志願者に対する免除規定については、評価機関の裁量に委ねられる。

評価機関が免除規定を認めた場合、志願者はカテゴリーより高く最上位カテゴリーを除くカテゴリーを、それより下位のカテゴリーの認証を受けていなくても、**評価機関の要求を満足する訓練および/または実務経験を立証できる証明文書を提出することにより、直接受験**することができる。志願者は、評価機関が認可した訓練受講を必要としない。

ISO/FDIS 18436-1.2修正版の主な変更点 続き

- 4. **再試験**
「無制限、再受験可能回数は「2回まで」に制限
連続3回落ちたら12ヶ月は再受験不可
新規志願者とみなす(再訓練が必要)
- 5. 承認の期限切れ後の更新
評価機関の裁量によっては認められる。
- 6. 試験官および試験監視員に関する資格 (Annex B)
試験官: 上位カテゴリーか最上位、評価機関より認められたもの
試験監視員: 評価機関より認められ、試験問題の技術的内容を知る立場にないもの

ISO18436-2改定概要と対応

- 1. 改定の背景 (オランダ会議 決議 12/2009)
イギリスが改定案を主導・作成
理由; BSIで認証制度を正式にはじめる様子、自国にあった規格に改定
- 2. 改訂内容
 - i. 各カテゴリーの技術要求範囲 (明確化、改良)
 - ii. 訓練時間
 - iii. 「飛び級」の全面的導入 (ISO18436-1に統合)
 - iv. 訓練カリキュラム (Annex A) の項目見直し
 - v. Annex B (訓練カリキュラムの内容) 変更
- 3. DISとして回付 (投票締め切り2011-06-13)
1stDIS (投票2011-06-13) はシドニー会議 (2012-12) コメントが多くまとまらず。
会議検討も原点に立ち返った各カテゴリーの技術レベルの討議が中心
- 4. シドニー会議の決議
DIS18436-2は2ndDISとして2012年6月までに投票にかける
改定プロジェクトの2年延長をISO事務局に申請 (許可)
- 5. 現在2ndDISに向け作業中

カテゴリー別 技術要求範囲の変更

4.2 カテゴリー I

- a. **振動基本原理の知識と、測定単位の認識**
- b. 再現性、高信頼性データの収集
- c. エラーの識別
- d. 測定システムのセッティングとデータ転送
- e. 警告設定に対する、オーバーオールあるいは単振動比較
- f. **単一振動値の傾向と、異常の認識**
- g. **設備状態の視覚的状況報告**
彼らの責任を負わないもの
- e. 計測、分析方法、診断技術の選択
- f. 試験結果の評価
(除く: 警告値に対する状態判断)

4.2 カテゴリー (Category I)

- a. ルーチン計測と1チャンネル振動状態監視と診断
- b. 指示値の読み取り
- c. 計算機への入出力
- d. 決められた手順で試験
- e. 信号の有無確認
- f. 警告設定に対する、オーバーオールあるいは単振動比較
- g. 結果評価には責任なし

カテゴリー別 技術要求範囲の変更

4.3 カテゴリー II

- a. **ルーティン測定手の設定**
- b. 信号解析の基本原則、適切なデータ測定と解析の設定
- c. 固有振動数を測定するための1チャンネル振動試験
- d. **問題検証用の試験測定ポイントの設定、他の状態監視技術の推奨と理解**
- e. 仕様および規格に従った試験結果の解釈と評価
- f. **通常の故障診断、基本的対策処理の提言(剛性ロータ1面バランシング)**
- g. カテゴリー IIへの技術指導

4.3 カテゴリー (Category II)

- a. 振動測定法の選択
- b. 分析のための機器の準備
- c. スペクトル分析を用いた振動解析
- d. 結果と傾向管理のデータベースの保守
- e. 1chインパルス試験(固有振動数測定)
- f. (受入検査を含む)試験結果の分類、解釈、評価
- g. 簡単な対策処理の提言
- h. 1面フィールドバランシングの概念理解
- i. 不良データの原因と影響判断

カテゴリー別 技術要求範囲

4.4 カテゴリー III

- a. 日常状態監視方法および非日常調査を企画、指示および制定
- b. 機械振動解析の原理と詳細な知識、**通常問題を超えた疑わしい故障の初期診断(1chFFT、時間波形、オービット、たわみ形状、エンベロープ等)**
- c. 警報設定の評価、作業手順の書き出し、振動受入試験の明記等の状態監視プログラム管理
- d. **対策処理を指揮(含2面バランス)**
- e. **機械の運転に関する制約条件の提言**
- f. 問題立証のため、他の状態監視技術を理解し指導
- g. カテゴリー III と IIへの技術指導と、雇用主の同意を条件として、資格の適用範囲外である業務に従事させることができる。

4.4 カテゴリー (Category III)

- a. 適切な機械振動解析法の選択
- b. 適切な振動計測システムの指定
- c. 時間領域プロット(オービット等)と1chFFT
- d. 振動監視プログラムの構築
- e. 受入基準プログラムの構築
- f. 運転時のたわみ形状の測定と解析
- g. 代替の状態監視技術(AE、熱画像、油分析等)の理解と使用
- h. 対策処理の提言(釣合せ、軸心調整、部品交換を)
- i. エンベロープ手法の使用
- j. 1面バランス
- k. プログラムの目的、予算、コスト判断および人材開発
- l. 機械状態に関する報告書の作成と対策処理の提言
- m. 振動訓練生の指導と技術的な指示

カテゴリー別 技術要求範囲

4.5 カテゴリー IV

カテゴリー II ~ IIIの全知識、経験と技能を有し、状態監視戦略に関する指導・審査を行う能力を有する。**特定の機械の状態・技術に関する詳細な技術的知識・経験を持っていると認定される。**

- a. 多chFFT(周波数応答関数、位相、コヒーレンス等)
- b. 周波数、時間領域処理の理解と実行(オービットとその限界)
- c. 固有振動数、モード形状ならびに減衰の決定
- d. たわみ形状の決定と修正方法の提言
- e. 一般に認識された高等技術を使用
- f. ロータ・軸受ダイナミクスの基本原則を適用
- g. **高度な2面影響係数あるいは静的/偶力釣り合わせ**
- h. 対策処理、設計変更の提言(振動絶縁、減衰、剛性変更等)
- i. ISO規格の文書の業務及び仕様規定を解釈し評価
- j. ガス脈動振動の認識と、修正方法の提言
- k. 基礎の問題に対する対策処理の提言(弾性支持等)

4.5 カテゴリー (Category IV)

およびあらゆるタイプの機械振動測定と解析、指示する資格

- a. 多chFFT(周波数応答関数、位相、コヒーレンス等)
- b. 周波数、時間領域処理の理解と実行(オービットとその限界)。
- c. 固有振動数、モード形状ならびに減衰の決定
- d. たわみ形状の決定と修正方法の提言
- e. 一般に認識された高等技術を使用
- f. ロータ・軸受ダイナミクスの基本原則を適用
- g. 基本的な2面バランス
- h. 高度な2面影響係数あるいは静的/偶力釣合せの提言
- i. 対策処理、設計変更の提言(振動絶縁、減衰、剛性変更等)
- j. 振動訓練生の技術指導
- k. ISO規則、その他の国際規格や仕様を解釈し評価
- l. 脈動振動の認識と、修正方法の提言
- m. 基礎の問題に対する対策処理の提言(弾性支持等)

ISO18436-2改定 今後の予定

1. 現在2ndDISに向け作業中
主導:イギリス
 2. 2ndDISの回付予定は2012年9月
既に遅れている。
 3. トピックス詳細までチェックできるか?
収拾がつくか?
 4. 最終規格案成立までは、二年延長
(シドニー決議を受けISO本部で承認)
- DIS 2012-09-01
FDIS 2013-06-01
IS 2014-01-01

ISOの基準は、制定前から参加すれば、
自分たちにとって”縛り”ではなく”武器”になります。

日本にとって不都合が無いだけでなく、
逆に有利になるような規格としていきたいと思えます。

今後とも皆様の御協力をよろしくお願いいたします。