NORME INTERNATIONALE

ISO 20685-2

Première édition
2015-08-01

Ergonomie — Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international —

Partie 2: Protocole d'évaluation de la forme extérieure et de la répétabilité des positions relatives de repères

Ergonomics — 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases —

Part 2: Evaluation protocol of surface shape and repeatability of relative landmark positions

Numéro de référence
ISO 20685-2:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

Introduction ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **2**

4 Protocole d'essai pour l'évaluation du mesurage de la forme extérieure **3**
4.1 Aspects généraux 3
4.2 Sphère d'essai 3
4.3 Mode opératoire 4
4.3.1 Mesurage de la sphère d'essai 4
4.3.2 Calcul des paramètres de qualité 4
4.3.3 Rapport 5

5 Protocole d'essai pour évaluer la répétabilité des positions de repères **5**
5.1 Aspects généraux 5
5.2 Objet d'essai 5
5.3 Repères 5
5.4 Mode opératoire 7
5.4.1 Mesurage 7
5.4.2 Calcul des paramètres de qualité 7
5.4.3 Rapport 7

6 Évaluation de la zone cachée **8**
6.1 Aspects généraux 8
6.2 Recrutement de sujets 8
6.3 Contrôle de la posture et mesurage 8
6.4 Procédure d'évaluation de la zone cachée 8
6.5 Rapport 9

Annexe A (informative) **Échantillon d'objet d'essai** **10**

Annexe B (informative) **Exemple d'essai et de rapport** **12**

Annexe C (informative) **Exemple de rapport d'évaluation de la zone cachée** **17**

Annexe D (informative) **Superposition simultanée des coordonnées des repères issues de 10 numérisations** **19**

Bibliographie **20**

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le comité responsable du présent document est l'ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 3, *Anthropométrie et biomécanique*.

L'ISO 20685 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international*:

— *Partie 2: Protocole d'évaluation de la forme extérieure et de la répétabilité des positions relatives de repères*

Une révision de l'ISO 20685:2010 est en cours de préparation; une fois révisé, il deviendra

— *Partie 1: Protocole d'évaluation des dimensions corporelles obtenues à l'aide de scanners 3D*

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Introduction

Les mesures anthropométriques sont la clef de nombreuses Normes internationales. Ces mesures peuvent être recueillies à l'aide d'un certain nombre d'instruments. L'application du scanner tridimensionnel (3D) à l'anthropométrie est relativement récente. Les scanners 3D génèrent un nuage de points en 3D représentant la forme extérieure du corps humain, qui peut être utilisé dans de nombreuses situations, notamment pour la conception des vêtements et des voitures, les applications en ingénierie et les applications médicales. Depuis peu, des modèles humains numériques sont créés à partir d'un nuage de points en 3D et utilisés pour diverses applications en rapport avec le processus de conception technologique. Le contrôle de la qualité des données anthropométriques obtenues par scanner est important car la qualité requise peut varier selon les applications.

Il existe un certain nombre de technologies fondamentales différentes qui sous-tendent des systèmes disponibles dans le commerce. Ils comprennent, entre autres, la stéréophotogrammétrie, les ultrasons et la lumière (lumière laser, lumière blanche et lumière infrarouge). De plus, les logiciels utilisés pour traiter les données obtenues par scanner fonctionnent selon des méthodologies différentes. En outre, les méthodes d'acquisition des positions de repères varient entre les différents systèmes disponibles sur le marché. Dans certains systèmes, les experts en anthropométrie déterminent les positions des repères et appliquent des autocollants de repérage; le scanner calcule les positions des autocollants de repérage et identifie leurs noms, alors que dans d'autres systèmes, les positions des repères sont automatiquement calculées à partir des données relatives à la forme extérieure. La qualité des positions de repères a un impact significatif sur la qualité des mesures unidimensionnelles obtenues par scanner ainsi que sur la qualité des modèles humains numériques créés sur la base de ces repères.

Compte tenu de ces différences de technologie fondamentale, tant au niveau matériel qu'au niveau logiciel, la qualité de la forme extérieure du corps et des positions des repères obtenues avec des systèmes différents peut être différente pour le même individu. L'exploration 3D pouvant servir à recueillir ces données, il était important d'élaborer une Norme internationale afin de permettre aux utilisateurs de ces systèmes ainsi qu'aux utilisateurs des mesurages obtenus par scanner de juger si le système 3D répond à ces besoins.

L'objectif de cette partie de l'ISO 20685 est d'assurer le processus de contrôle de la qualité des scanners corporels, notamment en ce qui concerne la forme extérieure et les positions des repères, tels que spécifiés dans l'ISO 7250-1.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Ergonomie — Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international —

Partie 2: Protocole d'évaluation de la forme extérieure et de la répétabilité des positions relatives de repères

1 Domaine d'application

Cette partie de l'ISO 20685 concerne les protocoles d'essai des systèmes d'exploration à l'aide de scanners 3D de surface permettant de collecter des données sur la forme du corps humain et les mesurages. Elle ne s'applique pas aux instruments qui mesurent le déplacement de repères individuels.

La majeure partie de la présente Norme internationale concerne les scanners pour le corps entier, mais elle s'applique également aux scanners limités à une partie du corps (scanners pour la tête, scanners pour la main, scanners pour le pied). La présente Norme internationale s'applique aux scanners corporels qui mesurent le corps humain dans une seule vue. En cas d'évaluation d'un scanner portatif, il convient de noter que l'opérateur humain peut contribuer à l'erreur globale. En cas d'évaluation de systèmes dans lesquels le sujet subit une rotation, des artéfacts liés au mouvement peuvent être introduits et contribuer aussi à l'erreur globale. La présente partie de l'ISO 20685 s'applique aux positions de repères déterminées par un expert en anthropométrie. Elle ne s'applique pas aux positions de repères calculées automatiquement par le logiciel à partir du nuage de points.

La qualité de la forme extérieure du corps humain et des positions des repères est influencée par les performances des systèmes d'exploration et des humains, y compris les opérateurs réalisant les mesurages et les sujets. La présente partie de l'ISO 20685 évalue les performances des systèmes d'exploration en utilisant des objets façonnés plutôt que des sujets humains comme objets d'essai.

Les instruments traditionnels doivent être précis au millimètre près. Leur exactitude peut être vérifiée en comparant l'instrument à une échelle étalonnée par rapport à un étalon international de longueur. Pour vérifier ou spécifier l'exactitude des scanners corporels, un objet d'essai étalonné de forme et de dimensions connues est utilisé.

La présente partie de l'ISO 20685 s'adresse aux utilisateurs des scanners 3D pour créer des bases de données anthropométriques 3D incluant des positions de repères 3D, aux utilisateurs de ces données ainsi qu'aux concepteurs et fabricants de scanners. Elle est destinée à servir de base d'accord sur les performances des scanners corporels entre les utilisateurs des scanners et les fournisseurs de scanners ainsi qu'entre les fournisseurs de base de données anthropométriques 3D et les utilisateurs de ces données.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 7250-1, *Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 1: Définitions des mesures du corps et repères*

© ISO 2015 – Tous droits réservés

ISO 10360-8, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des systèmes de mesure tridimensionnels (SMT) — Partie 8: MMT avec détecteurs optiques sans contact*

ISO 20685, *Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
erreur de mesure d'une forme sphérique
erreur dans la plage de distance radiale gaussienne, déterminée par un ajustement par les moindres carrés des points de données mesurés sur une sphère d'essai

Note 1 à l'article: L'erreur de mesure d'une forme sphérique est associée aux performances du scanner corporel et à la sphéricité de la sphère d'essai.

3.2
valeur de dispersion d'une forme sphérique
la plus petite largeur d'une enveloppe sphérique englobant *n* % de tous les points de données mesurés

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1, à droite.

Note 2 à l'article: Il convient que *n* soit égal à 90 %.

3.3
écart-type des distances radiales
l'écart-type des distances radiales déterminé à partir des points de données mesurés et de la sphère de meilleur ajustement

Note 1 à l'article: L'écart-type des distances radiales est une indication de l'erreur de mesure d'une forme sphérique, fortement corrélé à l'erreur de mesure d'une forme sphérique (90 %).

3.4
erreur de mesure du diamètre
erreur du diamètre d'un ajustement par les moindres carrés des points de données mesurés sur une sphère d'essai

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1, à gauche.

Note 2 à l'article: Elle est calculée comme le diamètre mesuré moins le diamètre étalonné.

© ISO 2015 – Tous droits réservés