



3DSYSTEMS®



触覚を加えるデバイスおよびソフトウェア ツールキット

Geomagic® Touch™

Geomagic® Touch™ X

Geomagic® Phantom® Premium™

Geomagic® Touch™

Geomagic® Touch™ X

Geomagic® Phantom® Premium™

触覚を加えるデバイスおよびソフトウェア ツールキット



Geomagic がお届けするハプティック デバイスで、本物の 3 次元インプットにフォース フィードバックを提供します。研究、商用アプリケーションとして、また、Geomagic® Freeform® や Geomagic® Claytools® 3Dモデリング システムに触覚デバイス (Geomagic® Touch™ X・Geomagic® Touch™) を組み込みます。Geomagic デバイスでは、3D 空間位置 (x, y, z座標) とスタイラスペンの方向 (ピッチ、ロール、ヨー) を正確に制御できます。デバイスはモーターを使って、ユーザーの手に押し返される力を生成し、仮想オブジェクトに触るタッチと相互作用をシミュレートします。3DOF (自由度) および6DOFモデルの 2 種類があります。

教育、研究、OEMアプリケーション

Geomagic ハプティック デバイスは、広範囲なアプリケーション、および最先端の R&D プロジェクトで使用されています。ここでは、デジタル ワールドとの直感的で現実的な運動が求められています。モデルによっては、Geomagic のエンド エフェクターをさまざまなツールをシミュレートするためにカスタマイズすることもできます。OEM アプリケーションには、医療シミュレーションおよび運動トレーニングがあり、注射器、外科用メス、関節鏡、その他の医療機器使用の物理的感覚 (探針、穿刺、穴あけ、切断) をスタイラスでエミュレートします。

その他の商用、科学的小および研究アプリケーション:

- ロボット制御
- 仮想組み立て
- 衝突検出
- トレーニングおよびスキル評価
- 分子モデリング
- リハビリテーション
- ナノ マニピュレーション
- 3D モデリング
- 視覚障害者向けのアプリケーション
- エンターテインメントおよびバーチャル リアリティ

デバイスのポートフォリオ

Geomagic デバイスは、作業空間のサイズ、力の強さと数、可動範囲、位置検知精度、慣性、忠実度によって異なります。Geomagic Touch および Geomagic Touch X デバイスは、手首を中心に回転する手の動きの範囲をサポートし、さまざまな商用、学術、研究アプリケーションを推進します。大型のGeomagic® Phantom® Premium™ モデルは、肘または肩を中心に回転する腕の動きの範囲に対応します。Phantom Premium ラインには、2 種のハイ フォース(HF)モデルと 3 種の 6DOF (自由度) デバイスがあり、6DOF デバイスは、空間位置に加えて、方向 (ピッチ、ロール、ヨー) のフォース フィードバックも提供します。

OpenHaptics

カスタム アプリケーション、サードパーティ アプリケーションおよび R&D アプリケーションでは、Geomagic デバイスは、OpenHaptics® ツールキットを使う必要があります。このソフトウェア ツールキットにより、デベロッパーは Geomagic デバイスの機能を 3D アプリケーションと完全に一体化することができます。このツールキットは、ハイ レベルでは、すでに OpenGL を使用しているアプリケーションに対して、Geomagic ハプティック デバイスのサポート、真の 3D ナビゲーション、材料特性、およびポリゴン オブジェクトのサポートを可能にします。ロー レベルでは、デベロッパーは、センサーの読み取り値、デバイス制御、フォース レンダリングの直接制御などを利用できるようになります。QuickHaptics™ micro-API も含まれており、サンプル コードを使ってハプティック ア



アプリケーションを迅速に開発できます。

OpenHaptics ツールキットは、学術用途には無料でご利用いただけます。商用(OEM)または非商用デベロッパーの場合、デベロッパーおよび/または商用ランタイム ライセンスが必要で、これには料金がかかります。アカデミック ユーザーの皆様は Geomagic オンラインデベロッパー サポート センターを無料でご利用いただけます。OEM や非商用デベロッパーの皆様のために、OpenHaptics ソフトウェア メンテナンス契約を用意しています。

Geomagic Haptic Device Specifications

Geomagic Touch および Geomagic Touch X

	Geomagic Touch	Geomagic Touch X
		
作業空間	~ 6.4 W x 4.8 H x 2.8 D in > 160 W x 120 H x 70 D mm	~ 6.4 W x 4.8 H x 4.8 D in > 160 W x 120 H x 120 D mm
可動範囲	手首を中心に旋回する手の動き	手首を中心に旋回する手の動き
位置分解能	> 450 dpi ~ 0.055 mm	> 1100 dpi ~ 0.023 mm
公称(直行アーム)位置における最大提示力	0.75 lbf. (3.3 N)	1.8 lbf. (7.9 N)
堅さ	X 軸 > 7.3 lb/in (1.26 N/mm) Y 軸 > 13.4 lb/in (2.31 N/mm) Z 軸 > 5.9 lb/in (1.02 N/mm)	X 軸 > 10.8 lb/in (1.86 N/mm) Y 軸 > 13.6 lb/in (2.35 N/mm) Z 軸 > 8.6 lb/in (1.48 N/mm)
フォース フィードバック (3 自由度)	x, y, z	x, y, z
位置センシング/インプット (6 自由度)	x, y, z (デジタル エンコーダ)	x, y, z (デジタル エンコーダ)
[スタイラス ジンバル]	[ピッチ、ロール、ヨー (± 5% 線形ポテンショメータ)]	[ピッチ、ロール、ヨー (± 3% 線形ポテンショメータ)]
インターフェース	IEEE-1394 FireWire® ポート: 6 ピン - 6 ピン	IEEE-802.3 Ethernet ポート

Phantom Premiums

	Premium 1.0	Premium 1.5	1.5 High Force (HF)	Premium 3.0
				
作業空間	10 W x 7 H x 5 D inches 254 W x 178 H x 127 D mm	15 W x 10.5 H x 7.5 D inches 381 W x 267 H x 191 D mm		33 W x 23 H x 16 D inches 838 W x 584 H x 406 D mm
可動範囲	手首を中心に旋回する手の動き	肘を中心に旋回する下側の腕の動き		肩を中心に旋回するフル アームの動き
位置分解能	860 dpi 0.03 mm	860 dpi 0.03 mm	3784 dpi 0.007 mm	> 1000 dpi ~ 0.02 mm
最大提示力(公称位置)	1.9 lbf 8.5 N	1.9 lbf 8.5 N	8.4 lbf 37.5 N	4.9 lbf 22 N
堅さ	20 lbf in ⁻¹ 3.5 N mm ⁻¹	20 lbf in ⁻¹ 3.5 N mm ⁻¹		5.7 lbf in ⁻¹ 1 N mm ⁻¹
フォース フィードバック(3 自由度)	x, y, z	x, y, z		x, y, z
位置センシング/インプット(3 自由度、オプションで 3 自由度追加)	x, y, z (オプションでロール、ピッチ、ヨー)	x, y, z (オプションでロール、ピッチ、ヨー)	x, y, z (オプションでロール、ピッチ、ヨー)	x, y, z (オプションでロール、ピッチ、ヨー)
インターフェース	パラレル ポート	パラレル ポート	パラレル ポート	パラレル ポート
オプションのエンド エフェクター	エンコーダ ジンバル	エンコーダ ジンバル	HF エンコーダ ジンバル	エンコーダ ジンバル

Phantom Premium 6 DOFs

	Premium 1.5/6DOF	Premium 1.5 High Force/6DOF	Premium 3.0/6DOF
			
作業空間: 並進	15 W x 10.5 H x 7.5 D inches 381 W x 267 H x 191 D mm	15 W x 10.5 H x 7.5 D inches 381 W x 267 H x 191 D mm	33 W x 23 H x 16 D inches 838 W x 584 H x 406 D mm
回転 ヨー ピッチ ロール	297 degrees / 5.18 radians 260 degrees / 4.54 radians 335 degrees / 5.85 radians	297 degrees / 5.18 radians 260 degrees / 4.54 radians 335 degrees / 5.85 radians	297 degrees / 5.18 radians 260 degrees / 4.54 radians 335 degrees / 5.85 radians
可動範囲	肘を中心に旋回する 下側の腕の動き	肘を中心に旋回する 下側の腕の動き	肩を中心に旋回する フル アームの動き
位置分解能: 並進	860 dpi / 0.03mm	3784 dpi / 0.007 mm	> 1000 dpi / ~ 0.02 mm
回転 ヨーとピッチ ロール	0.0023 degrees 0.00004 radians 0.0080 degrees 0.00014 radians	0.0023 degrees 0.00004 radians 0.0080 degrees 0.00014 radians	0.0023 degrees 0.00004 radians 0.0080 degrees 0.00014 radians
公称位置における最大提示力(直 行アーム): 並進	1.9 lbf / 8.5 N	8.4 lbf / 37.5 N	4.9 lbf / 22N
回転 ヨーとピッチ ロール	73 oz-in / 515 mNm 24 oz-in / 170 mNm	73 oz-in / 515 mNm 24 oz-in / 170 mNm	73 oz-in / 515 mNm 24 oz-in / 170 mNm
堅さ	20 lbf in ⁻¹ 3.5 N mm ⁻¹	20 lbf in ⁻¹ 3.5 N mm ⁻¹	5.7 lbf in ⁻¹ 1 N mm ⁻¹
フォース フィードバック(6 自 由度)	x, y, z, Tx, Ty, Tz	x, y, z, Tx, Ty, Tz	x, y, z, Tx, Ty, Tz
位置センシング/インプット(6 自 由度)	x, y, z, ロール, ピッチ, ヨー	x, y, z, ロール, ピッチ, ヨー	x, y, z, ロール, ピッチ, ヨー
インターフェース	パラレル ポート	パラレル ポート	パラレル ポート
オプションのエンド エフェクター	親指パッド(ピンチ)、ハサミ	親指パッド(ピンチ)、ハサミ	親指パッド(ピンチ)、ハサミ

完全な仕様については [Geomagic.com](http://www.geomagic.com) をご覧ください

Geomagic について

Geomagic は、人類の利益のために 3D テクノロジーの推進と利用拡大に取り組んでいるグローバル企業です。Geomagic のスキャニングおよび設計ソフトウェア ソリューションは、物理オブジェクトからの 3D コンテンツのキャプチャとモデリング、複雑なオーガニック形状の再現、そして製品の製造準備のために利用されます。Geomagic はその他に、完成製品をマスター設計と比較することで寸法品質を検証する強力な 3D 計測および検査ソフトウェアを提供しています。Geomagic 反力装置は、デジタル環境における触覚をシミュレーションします。

WORLD-CLASS SUPPORT

Technical support and maintenance contracts are available for Geomagic haptic devices and OpenHaptics software. Access to the online Developer Support Center (DSC) is provided free to academic customers. Full details on the support offerings are available at www.geomagic.com.

Image of Gregory J. Wiet, MD, FACS, FAAP and Associate Professor of Otolaryngology, Pediatrics and Biomedical Informatics at the Ohio State University Nationwide Children's Hospital using an Open-source, dual-Geomagic Touch temporal bone drilling simulator developed in partnership with the Ohio Supercomputer Center Interface Lab. Wiet GJ, Stredney D, Wan D. "Training and Simulation in Otolaryngology." Otolaryngology Clinics of North America. Vol. 44, no. 6. (Dec 2011): 1333-1350. (1.65)

Image of engine block and wrench courtesy of the Stanford BioRobotics Laboratory, illustrating a haptic rendering algorithm they have developed and slated for open-source distribution that simulates rigid-body interaction between a haptically controlled virtual tool, represented as a point-sampled surface, and volumetric isosurfaces. Chan, S., Conti, F., Blevins, N. H., & Salisbury, K. Constraint-based six degree-of-freedom haptic rendering of volume-embedded isosurfaces. Proc. IEEE World Haptics Conference (2011).



シーフォース株式会社
Machine & Tools

□ 本社 〒110-0016 東京都台東区台東4-18-11
TEL:03-5817-1550 FAX:03-5817-1544

<http://www.seaforce.co.jp> info@seaforce.co.jp