

UNIVERSITÉ WASEDA, INSTITUT DE ROBOTIQUE HUMANOÏDE

DÉVELOPPEMENT AVANCÉ DE ROBOTS HUMANOÏDES
AVEC LE LOGICIEL SOLIDWORKS RECHERCHE



L'Institut de Robotique Humanoïde (HRI) de l'université Waseda s'appuie sur le logiciel de conception et d'ingénierie SOLIDWORKS® Recherche depuis 2001 pour accélérer le développement des robots. Depuis, l'HRI a présenté 20 robots humanoïdes, notamment le robot WAREC-1 pour les sites sinistrés (illustré ici), qui présente 28 degrés de liberté.

Défi :

Développer des robots humanoïdes et conduire la recherche en robotique de manière efficace, effective et à un coût abordable.

Solution :

Implémenter la suite de solutions de conception mécanique et électrique SOLIDWORKS Research Edition.

Résultats :

- Efficacité multipliée par trois, voire quatre
- Plus grande complexité des pièces
- Réalisation simultanée de conceptions mécaniques, électriques et thermiques
- Développement de plus de 20 robots, recherche avancée en robotique humanoïde

L'université Waseda est un leader dans la recherche de la robotique anthropomorphique, notamment avec le développement de WABOT-1, le premier robot d'aspect humain à taille réelle, en 1973. En 2000, l'université a fondé l'Institut de Robotique Humanoïde (HRI) pour promouvoir les activités de recherche qui créent de nouvelles relations entre les humains et les machines, dans une société de l'information avancée. Sous la direction d'Atsuo Takahashi, professeur au Département de l'ingénierie mécanique moderne de Waseda, l'HRI a accéléré la recherche et le développement (R&D) en matière de robotique humanoïde.

L'organisme de recherche basé à Tokyo a créé une technologie robotique fondamentale tout en soutenant le développement de nombreux ingénieurs et scientifiques de talent. La recherche réalisée à l'HRI se concentre sur le développement de robots qui interagiront avec les humains, que ce soit pour réaliser des tâches quotidiennes, apporter une aide médicale ou servir de compagnon. Comme ces robots travaillent ensemble avec des partenaires dans un environnement humain, en partageant le même espace de travail et en vivant les mêmes expériences, ils ne doivent pas seulement ressembler à des humains, mais également évoquer les mêmes schémas de pensée et de comportement qu'un être humain.

Alors que l'université Waseda utilisait initialement des outils de conception 2D pour développer des robots humanoïdes, l'HRI a déterminé en 2001 qu'une plateforme de développement 3D intégrée était nécessaire pour faire progresser la recherche et le développement en matière de robotique humanoïde, selon le professeur associé Kenji Hashimoto. « Nos robots sont des systèmes complexes nécessitant l'intégration d'informations provenant de capteurs associés à la parole, aux expressions faciales et aux mouvements du corps, qui entraînent un niveau élevé de communication et d'actions coordonnées, » explique M. Hashimoto. « Nos équipes ont besoin d'un ensemble complet d'outils d'ingénierie et de conception 3D pour atteindre nos objectifs. »

Après avoir évalué plusieurs systèmes de conception 3D majeurs, l'HRI a choisi le logiciel SOLIDWORKS Recherche comme plateforme standard et déployé 60 licences. L'HRI a choisi SOLIDWORKS Recherche car son interface était plus conviviale que celle des autres packs 3D et il offrait un accès à une gamme complète d'outils de simulation et de conception intégrés.

UNE SEULE PLATEFORME, PLUSIEURS ROBOTS

Depuis la mise en place du logiciel SOLIDWORKS Recherche en 2001, l'HRI a accéléré le développement de ses robots et a présenté plus de 20 robots humanoïdes grâce à une plateforme 3D intégrée. Ces robots incluent la série Waseda Leg, des locomoteurs bipèdes pour porter les personnes handicapées et âgées ; la série Waseda Jaw, des robots qui simulent mécaniquement la mastication humaine pour comprendre les concepts dentaires ; la série Waseda Yamanashi, des robots qui ouvrent et ferment la mâchoire des patients qui en étaient incapables ; les séries Waseda Flautist et Waseda Saxophonist, des robots jouant de la flûte et du saxophone ; la série Waseda Talker, des robots qui émettent mécaniquement les sons des voyelles et consonnes japonaises ; et la série Waseda Eye et KOBIAN, des robots qui expriment des émotions.

Les autres robots de l'HRI incluent le WABIAN-2R, un robot qui marche en utilisant l'extension du genou à l'aide d'un pelvis similaire à celui des êtres humains et des mécanismes de jambe de sept degrés de liberté (DDL) ; le WAREC-1, un robot sauveteur pour les sites sinistrés avec 28 DDL ; et le WL-16, un robot qui peut porter les êtres humains et théoriquement toute charge pouvant aller jusqu'à 80 kg. « L'HRI est plus productif dans le développement des robots avec le logiciel SOLIDWORKS Recherche et sa gamme de fonctionnalités intégrées. Il a multiplié son efficacité de conception par trois ou quatre, » indique M. Hashimoto. « En 2D, nous pouvions concevoir uniquement des plans simples de membres structurels. Grâce à SOLIDWORKS, nous pouvons désormais facilement concevoir des pièces robotiques complexes. »

« L'HRI est plus productif dans le développement des robots avec le logiciel SOLIDWORKS Recherche et sa gamme de fonctionnalités intégrées. Il a multiplié son efficacité de conception par trois, voire quatre. »

— Kenji Hashimoto, Professeur associé

LÉGER MAIS ROBUSTE

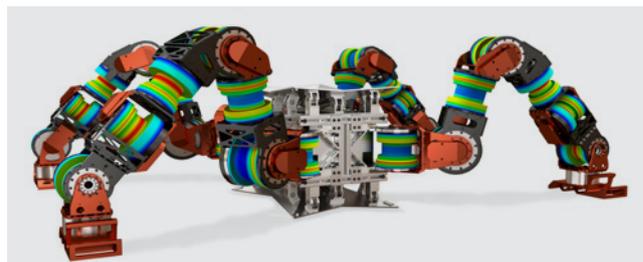
L'HRI a surmonté la principale difficulté en matière de conception robotique humanoïde, à savoir réduire le poids des pièces tout en maintenant la robustesse, grâce à l'utilisation des outils d'analyse par éléments finis (FEA) intégrés de SOLIDWORKS. « SOLIDWORKS Simulation est essentiel pour la conception d'un robot équipé de jambes, car son poids doit être aussi léger que possible tout en conservant un niveau élevé de robustesse, » souligne M. Hashimoto. « Le logiciel de conception SOLIDWORKS nous permet de calculer rapidement le centre de gravité et le moment d'inertie des pièces robotiques, des informations utilisées pour les simulations, et nous vérifions les interférences des pièces en trois dimensions. »

« SOLIDWORKS Flow Simulation [logiciel d'analyse des calculs de dynamique des fluides] est également utile pour la conception des systèmes de refroidissement pour les sources de chaleur, comme les actionneurs, moteurs et mécanismes d'entraînement, » ajoute M. Hashimoto.

CONCEPTION MÉCANIQUE ET ÉLECTRIQUE TOUT-EN-UN

Les gains de productivité considérables réalisés par l'HRI avec le logiciel SOLIDWORKS Recherche tiennent également à la nature multidisciplinaire et intégrée du logiciel, qui permet aux équipes de l'institut de réaliser une conception mécanique, électrique et thermique simultanément plutôt que séparément. « La technologie SOLIDWORKS est innovante car elle peut traiter à la fois la conception mécanique et électrique avec un seul logiciel, » fait remarquer M. Hashimoto.

« En outre, il est possible d'effectuer différentes analyses avec SOLIDWORKS, comme les analyses par éléments finis structurales et les analyses d'écoulement des fluides thermiques, » poursuit-il. « Pour développer un robot sophistiqué, nous ne devons pas seulement réaliser une conception mécanique, mais également et simultanément une conception électrique et une conception thermique. Nous devons organiser les pièces composantes, comme un moteur, un réducteur de vitesse, des encodeurs, etc., dans un espace restreint. Nous devons réduire à la fois la taille et le poids tout en conservant une robustesse élevée pour chaque pièce et en effectuant des analyses par éléments finis de manière répétée. SOLIDWORKS est très utile dans ce processus de conception. »



Développer de manière efficace des robots humanoïdes innovants nécessite l'ensemble de fonctionnalités d'ingénierie et de conception intégrées fourni par le logiciel SOLIDWORKS Recherche. L'HRI utilise les outils de simulation du logiciel pour créer des composants robotiques légers mais robustes, ainsi que les fonctionnalités de conception mécanique, électrique et thermique intégrées pour développer un environnement intégré.

Gros plan sur l'Humanoid Robotics Institute de l'Université Waseda

Siège social : 3C-202, 2-2 Wakamatsu-cho
Shinjuku-ku, Tokyo, 162-8480
Japon
Téléphone : +81 3 5369 7329

Pour plus d'informations
www.humanoid.waseda.ac.jp

[Cliquez ici](#) pour découvrir comment l'université Waseda a utilisé SOLIDWORKS pour concevoir un robot quadrupède facilitant les opérations de recherche et de sauvetage.

Au service de 12 industries, la plate-forme 3DEXPERIENCE dynamise nos applications de marque et propose une vaste gamme de solutions industrielles.

Dassault Systèmes, « l'entreprise 3DEXPERIENCE® », offre aux entreprises et aux particuliers les univers virtuels nécessaires à la conception d'innovations durables. Ses solutions leaders sur le marché transforment la façon dont les produits sont conçus, fabriqués et maintenus. Les solutions collaboratives de Dassault Systèmes permettent de promouvoir l'innovation sociale et offrent de nouvelles possibilités d'améliorer le monde réel grâce aux univers virtuels. Le groupe apporte de la valeur à plus de 220 000 clients issus de tous les secteurs, toutes tailles confondues, dans plus de 140 pays. Pour plus d'informations, consultez le site www.3ds.com/fr.

