

Sedie a rotelle personalizzate per il badminton

Nei tempi recenti, il livello delle prestazioni negli sport per disabili è cresciuto notevolmente, grazie ai miglioramenti nelle capacità competitive degli atleti e anche grazie all'evoluzione tecnologica delle attrezzature che questi usano. Infatti vengono usati componenti in composito nella maggior parte di queste attrezzature, e la tecnologia dei compositi sta contribuendo al miglioramento delle possibilità di competizione degli atleti stessi. In Toray Carbon Magic crediamo che esista una tecnologia dei compositi che si può acquisire solo con la competizione, e che la tecnologia che è stata sviluppata e ottenuta in ambito sportivo non sia solo utilizzata nello sviluppo della tecnologia dei compositi, ma si presti a un'ampia applicazione anche in altri settori. Nel futuro, intendiamo lavorare attivamente su questi sviluppi ed esplorare nuovi usi e ambiti con la tecnologia dei compositi che abbiamo acquisito in questo processo.

STATO DEL PROGETTO

A partire da gennaio 2019 varie aziende private hanno iniziato l'attività di sviluppo dopo aver ricevuto una richiesta da Matsunaga, un produttore affermato di sedie a rotelle, coinvolto in Tokyo Support Projects. Matsunaga è specializzata anche nello sviluppo di sedie a rotelle per gli sport, come badminton e basketball, così come nell'innovazione tecnologica.

A giugno 2019 il prototipo era stato completato, ed è stata annunciata la prima sedia a rotelle al mondo progettata per il badminton agonistico con telaio composito. Molti giocatori hanno com-

mentato, nella loro valutazione pratica, che hanno notato la leggerezza della struttura e la velocità nella spinta rispetto a un telaio convenzionale in alluminio. Sono stati costruiti in totale 12 telai con queste specifiche, adattati ai singoli giocatori e correntemente utilizzati da sportivi giapponesi.

DETTAGLI DEL PROGETTO

Una sedia a rotelle in composito con idee progettuali innovative, che fornisce una mobilità leggera, scorrevole e rapida grazie alla riduzione di peso e all'alta rigidità della struttura monoscocca. Nel badminton, la velocità iniziale del volano battuto è oltre 400 km/h ed è la più alta in tutti i giochi di palla. Tuttavia, a causa delle caratteristiche del volano,

una volta raggiunto l'avversario la velocità si è ormai ridotta a circa 60 km/h, e questa fluttuazione di velocità è ciò che rende interessante il badminton. Ai giocatori è richiesto di avere l'abilità di correre verso il volano il più rapidamente possibile e di ribatterlo con grande accuratezza e vigore durante la ripresa, finché il volano non cade fuori dal campo da gioco. Inoltre, nel badminton giocato su sedia a rotelle, i giocatori maneggiano le racchette con la loro mano dominante e si ritrovano il movimento aggiuntivo di dover operare la sedia con l'altra mano. Attualmente ci sono due giocatori giapponesi di badminton di fama mondiale, ma non c'è stata spinta nello sviluppo di sedie a rotelle per il badminton. Una





sedia a rotelle convenzionale ha un telaio in alluminio, e la si usa anche nel tennis. Tuttavia, il badminton richiede movimenti avanti e indietro più veloci del tennis; perciò, la sedia richiede un telaio speciale.

Per questo motivo, abbiamo deciso di sviluppare una sedia a rotelle in CFRP ad alta rigidezza e leggera, che permetta ai giocatori di mostrare la vera natura delle loro grandi abilità tecniche.

Il telaio è realizzato con fibra di carbonio ad alto modulo, e il peso è ridotto dalla struttura monoscocca. La struttura in composito è il primo prototipo realizzato con una riduzione in peso di più del 20% rispetto al telaio tradizionale in alluminio.

A causa del metodo costruttivo, un modello è pensato per una sola specifica. Tuttavia, il problema costruttivo è che la forma del corpo e il grado di disabilità del giocatore differiscono a seconda della persona, perciò sono necessari modelli per tutti i giocatori in modo da produrre una sedia che si adatti a ognuno. Quindi abbiamo stimato una certa larghezza all'inizio e progettato un modello per realizzare un telaio adattabile alle impostazioni dei singoli atleti in termini di larghezza e altezza della seduta, prevedendo l'uso da parte di un'ampia varietà di giocatori e una produzione di massa.

Abbiamo ricevuto un feedback positivo dai giocatori per la sedia a rotelle leg-

gera e ad alta rigidezza, con espressioni come "Dopo aver giocato con la sedia in composito ed essere tornato a quella in alluminio, sembrava così pesante" e "Non mi sono sentito stanco mentre giocavo". Siamo riusciti a soddisfare le aspettative dei giocatori in termini di riduzione del peso fisico e della sensazione di leggerezza grazie alla riduzione della resistenza al rotolamento.

Poiché la forza motrice negli sport per disabili è umana, l'energia fornita è bas-

sa. Perciò i dettagli sono importanti, ed è richiesto un delicato processo di sviluppo a confronto di quello di altri prodotti di uso generico. Inoltre, normalmente c'è un margine nelle prestazioni, perché si devono considerare vari rischi. Tuttavia, le attrezzature che gli atleti usano necessitano di un bilanciamento con una performance intensa che sia all'altezza della richiesta. I prodotti che sono fatti su misura per un singolo atleta ci offrono l'opportunità di testare la nostra tecnica.

Il livello degli sport per disabili sta evolvendo enormemente attraverso i miglioramenti nelle capacità competitive degli atleti con disabilità e le innovazioni tecnologiche nelle attrezzature che diventano i loro nuovi arti.

Nel frattempo, in Giappone gli sport per disabili si stanno ancora sviluppando, e sebbene siano conosciuti, la realtà è che molti non conoscono il gioco stesso.

L'evento sportivo offre l'opportunità di testare i limiti di capacità e tecnica individuali. Allo stesso tempo, le abilità in mostra offrono sogni ed emozioni agli spettatori, generando nelle persone un interesse negli sport e contribuendo alla loro promozione. Ciò promuove anche la formazione di una società vivace e sana, e questo è l'obiettivo di sviluppo sostenibile a cui il mondo sta mirando.



Composite wheelchairs customized for badminton

Recently, the performance level in parasports has advanced markedly due to improvements in the competitive abilities of athletes and also the technological evolution in the equipment that they use. Composite parts are indeed used in most of these equipment's, and composite technology is contributing to improvements in the competitive abilities of para-athletes. At Toray Carbon Magic, we believe that there is a composite technology that can only be acquired while competing, and the technology that has been developed and obtained in the field of sports is not only used in the development of composite technology, but it is also widely applied in other fields. In the future, we shall actively work on these developments and explore new usages and ranges with the composite technology that we have achieved through the process.

PROJECT STATUS

As of January 2019, several private businesses have started development after receiving a request from Matsunaga, a long-established manufacturer of wheelchairs, which has accepted Tokyo Support Projects. Matsunaga is specialized in the development of wheelchairs for sports, such as badminton and basketball, as well as technological innovation. In June 2019, the prototype was completed, and the world's first wheelchair for competitive badminton with a composite frame was announced. Many players commented in their practical evaluation that they felt the lightness of the body and the speed of pulling compared to the conventional aluminum frame. A total of 12 frames with this specification fitted to individual players have been manufactured and are used by Japanese players.

PROJECT DETAILS

A composite wheelchair with novel design concepts, providing light, smooth, and fast mobility due to weight reduction

and high stiffness of the monocoque structure.

In badminton, the initial speed of the battled shuttlecock is over 400 km/h and is the fastest in ball games. However, because of the shuttlecock characteristics, by the time it reaches the opponent, the speed is reduced to about 60 km/h, and this speed fluctuation is what makes badminton interesting. The players are required to have the ability to run to the shuttlecock as fast as possible and return it with high accuracy and stamina as the rally continues until the shuttlecock falls on the court. Furthermore, in wheelchair badminton, the players swing the rackets with their dominant hand and have an additional motion of operating the wheelchair with the other hand.

Currently, there are world-renowned Japanese badminton players, but wheelchairs for badminton have not been actively developed. A conventional wheelchair has an aluminum frame. It has also been used in tennis. However, badminton requires quicker back and forth movement than tennis; therefore, the wheelchair requires a special frame. Due to this, we decided to develop a wheelchair made of CFRP with high rigidity and light weight that allows the player to show the true nature of their high technical ability.

The frame is made with high modulus carbon fiber, and the weight is reduced by monocoque structure. The composite frame in the first prototype accomplished more than 20% weight reduction from the conventional aluminum frame.

Due to the construction method, one model is assumed to be of one specification. However, the manufacturing issue is that the body shape and degree of disability of the player differ between individuals, so models for all players are needed to manufacture a wheelchair that fits each athlete. Therefore, we estimated a manufacturing size width at the beginning and designed a model for manufacturing a frame adjustable to the

individual player's settings by seat width and height anticipating usage by a wide variety of players and mass production. We have received positive feedback from players for the composite wheelchair with light weight and high rigidity, such as, "After playing in the composite wheelchair and getting back on the aluminum wheelchair, it felt so heavy" and "I did not feel tired while playing." We have managed to meet the players' expectation of weight reduction in the physical weight and the sensation that the wheelchair feels lighter by reducing rolling resistance.

As the motive power in parasports is a human, the energy supplied is small. Therefore, the details are important, and very delicate development is required compared with other general usage products. Also, normally there is a margin in performance as various risks needed to be considered. However, the equipment that athletes use requires a balance with an intense performance that meets the high demand. The products that are customized to an individual athlete offer an opportunity for us to try our technique.

The level of parasports is being greatly evolved through improvements in the competitive ability of players with disabilities and the technological innovations in the equipment that becomes their limbs.

Meanwhile, parasports in Japan are still developing, and although they are known, the reality is that many do not know the game itself.

The sporting event provides an opportunity to test the limits of one's ability and technique. At the same time, the skills on show provide a dream and excitement to spectators raising people's interest in sports and contributing to the promotion of sports. It also promotes the formation of a vibrant and healthy society, and that is the sustainable development goal that the world is aiming for.