



Berriki, surfarekin lotutako bi proiektu aurkeztu dituzte: Surfsens eta Wavegarden. Lehen sentrazioak zenbaki bihurtzen dituen surf-ohola da, eta, bigarrena, olatu artifizialak sortzeko sistema. Dirudienez, surfaren industriak nahiago du olatuaren bila joan, haren zain egon baino.

Argazkian, Aritz Aranburu, Surfsens oholarekin.
ARG.: TECNALIA-PUKAS.

ANA GALARRAGA Aiestaran
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Surfa

TEKNOLOGIAR



EN OLATUAN

Surflariak
sentsazio
subjektiboetan
oinarritzen dira.
Sentsazioak
zenbaki bihurtzea
proposatu zuen
Tecnaliak.

Olatu enpresa Oartzunen dago, mendiz inguraturatuko leku batean. Han ekoizten dituzte Pukas etxe ezagunaren surf-oholak. Bezeroen artean, punta-puntako surflariak dituzte, eta, oholik aurreratuenak eta berrienak egiten badituzte ere, ekoizpen-prozesua artisau-lana da ia guztiz.

Neurri batean, alderantzizkoa da Tecnaliaren kasua. Donostiako Miramon Parke Teknologikoan dago, eta handik itsasoa ikusten da, nahiz eta gutxi axola dion horrek, haien lana ez baitago itsasoarekin lotuta zuzenean. Berez, robotak dira nagusi Tecnaliako pabiloian. Baina egon badaude pare bat surf-ohol, horma baten kontra.

Pukasen eta Tecnaliaren arteko elkarlanaren probak dira ohol horiek. Hain zuzen ere, Pukasek Tecnaliari laguntza eskatu zion, ohol hobek egiteko asmoz. "Orain arte, oholak egiteko, surflariaren sentsazioetan eta *shaperren* (ohol-egileen) esperientzian oinarritu izan gara. Alabaina, pauso bat harago joan nahi genuen, nolabait, prozesua orain baino teknologikoagoa eta zientifikoagoa izatea; horregatik jo genuen Tecnaliara", azaldu du Pukaseko produkzio-arduradunak, Ignacio Abaituak.

Eta Tecnalian Urko Esnaolari eman zioten proiektuaren ardura. Esnaola, robotikan espezializatua egoteaz gain, surflaria da; proiektu horri esker, interes profesionala eta pertsonala bateratu dira harengan. "Hala, bide batez, surfari buruz ez nekizkien gauza pila bat ikasi ditut", dio Esnaolak. "Oholaren gauzarik garran-

tzitsuenetako bat da nola erantzuten dion egindako indarrei. Adibidez, oholaren ezaugarrietatik surflariak gehien aipatzen dutenetako bat flexa da; hau da, oholak indar longitudinalarekin ematen dien erantzuna. Baina, horrelako kontuetan ari direnean ere, beti sentsazio subjektiboetan oinarritzen dira. Guk sentsazio horiek zenbaki bihurtzea proposatu genien".

SENSAZIOAK, ZENBAKI

Horrenbestez, oholean ezartzen diren indarrak eta egiten dituen mugimenduak neurtzeko, ohol barruan sentsoreak jartzea erabaki zuten. Horrela jaio zen Surfensens. "Ordu asko igaro ditugu Pukaseko *shaper*ak eta guk elkarrekin, zer sentsore jarri erabakitzeko, non, nola..., eta proba asko egin ditugu", aitortu du Esnaolak.

Surfensens oholak galga estentsiometriko sentsoreak ditu azpialdean, deformazioa neurtzeko, hala nola flexa eta tortsioa. Hori ez zen nahikoa, ordea. Esnaolak azaltzen duenez, "horrez gain, oholaren mugimenduak ezagutzea interesatzen zitzaigun, jakiteko zer zatik funtzionatzen duten maniobra bakoitzean, adibidez, *cut back* bat egiten duzuenean (olatu lehertzen den aldetik ihes egin ondoren, aparrera itzultzeko egiten den biraketa), edo abiadura hartzean, olatua jaistean... Horretarako, azelerometroak, giroskopia, itsasorratza eta GPSa integratuta dituen elektronika bat sartu diogu".

Azkenik, beharrezkoa zuten jakitea non eta zer indarrez zapaltzen duen surflariak, eta datu horiek lortzeko presio-sentsoreak jarri dituzte. Sentsore horien guztien datuak kontrolatzeko

Tecnaliako Urko Esnaola (eskuinean), lankide batekin, Pukasekin elkarlanean egindako oholak probatzen. ARG.: JAVIER LARREA.





Mario Azurza, Surfsens ohola probatzen. ARG.: TECNALIA-PUKAS.

ordenagailu bat ere badu oholak, bateria bat, eta WiFi-antena bat, datuak ordenagailu batera bidaltzeko. “Surflaria uretan dagoenean, oholaren barruko ordenagailuak memorian gordetzen ditu datuak, eta uretatik atera ondoren transmititzen dira kanpoko ordenagailura”, zehaztu du Esnaolak.

Erronka handienetako bat pisua zen. Izan ere, oholek 2,5 kg pisatzen dute gutxi gorabehera, eta Surfsensek ezin zuen hori baino askoz gehiago pisatu. Hortaz, elementu elektronikoen pisua arintzeko ahalegin handia egin dute Tecnaliakoek. Azkenean, osagai elektronikoei 600 g pisatzea lortu dute, baina Pukasekoek oholaren materialak ere arindu dituztenez, ohola ez da ohikoa baino 600 g astunagoa.

Pukaseko Ignacio Abaituaren esanean, “Surfsens ohol arrunta baino pixka bat astunagoa da, baina portaera ona du. Goi-mailako surflariak probatu dute: Aritz Aranburuk, Hodei Collazok, Mario Azurzak, Kepa Acerok..., haiek behintzat oso gustura geratu dira. Izan ere, haientzat zirrargarria da ordenagailu batean ikustea zer jokabide izan duten uretan, baten datuak bestearekin alderatzea... Denek nahi dituzte eza-gutu beren emaitzak”.

DATUEN ERABILERA

Surflariak ez ezik, *shaper*rek ere datuak arreta handiz aztertzen dituztela adierazi du Abaituak: “Eredu berriak egiteko guztiz baliagarria izango da Surfsens, betiko moduan probatu eta huts egitean oinarritu beharrean, datu zientifikoetan oinarritzeko aukera izango baitugu. Esaterako, orain badakigu oholaren zer eremuk jasaten duen tortsioa, non komeni den malgualgoa izatea eta non gogorragoa... eta, horren arabera, eta surflariak nahi duena aintzat hartuta, *shaper*rek materialak eta itxura molda ditzake, ohol egokiena lortzeko”.

Esnaolak Abaituak esandakoa berretsi du: “Ohola eginda, proiektuaren lehen fasea amaitu dugu, eta orain bigarren goan gaude. Fase honetan, inguruan surflari onak ditugula aprobetxatuz, haiekin esperimentuak egin nahi ditugu, datu esanguratsuak lortzeko. Adibidez, bati eskatuko diogu egun batean hartzen dituen olatu guztietan beti maniobra berbera egiteko; hartara, datuak jasotakoan, ondorioak ateratzeko aukera izango dugu”.

Helburuen artean, oholaren puntu kritikoen mapa egitea nabarmentzen du Esnaolak; hau da, maniobra bakoitzean zer puntuk funtziona-

Elementu elektronikoen pisua arintzeko ahalegin handia egin dute Tecnaliakoek.



Hodei Collazo, Surfsens ohola probatzen, Zarauzko hondartzan. ARG.: TECNALIA-PUKAS.



tzen duten ezagutzea. Informazio horrekin, espero dute jakitea zer material komeni den erabiltzea oholaren eremu bakoitzean. “Hori iraultza txiki bat izango litzateke, orain ez baita horrelakorik egiten”, esan du Esnaolak.

Gainera, materialetan hobetzeko, Tecnalien beste lerro batean ere ari dira lanean. Zehazki, Pukasek emandako ohol pila bat hartu dituzte, itxura, neurri eta eredu desberdinetakoak, eta puskatu arteko indarrak ezarri dizkiete, puntu ahulenak identifikatzeko. Informazio hori guztia uretan surflariekin lortutakoarekin batuko dute, eta oholak hobetzeko erabiliko dute.

Ez da hori helburu bakarra, dena den. Izan ere, Esnaolak uste du surflarien teknika hobetzeko ere erabil daitekeela Surfsens: “Oholari adimen artifiziala gehitzea pentsatzen ari gara; alegia, ikasteko algoritmoak. Surflari profesionalak oholarekin egindako probetatik ereduak sortuko genituzke, eta, horrekin, profesionalak ez garenok ere tresna bat izango genuke gure jardueran hobetzeko, oholak berak esango bailiguke, adibidez, zer egin dugun gaizki eta zer egin behar dugun maniobra hobetzeko”.

Bide horretan aurrera egiteko, Tecnaliak eta Pukasek interes handia dute olatu artifizialean. Esnaolaren iritziz, zoragarria litzateke beti olatu berdina hartzeko aukera izatea, laborategiko kondizioak izateko eta emaitza onak izateko. “Izan ere, itsasoan ez daude bi olatu berdin; beraz, ezinezkoa da esperimenduak kondizio berdinetan egitea”, dio Esnaolak.



Oholak hobetzeko ez ezik, surfliarien teknika fintzeko erabiliko dituzte jasotako datu guztiak.

Wavegardenekoeak Aizarnazabalen garatu dute beren olatu artifiziala. Argazkian, Aritz Aranburu, olatua probatzen. ARG.: WAVEGARDEN.

Hala, Pukasekoak dagoeneko jarri dira harremanetan Wavegarden enpresakoekin. Hain zuzen, Surfsens aurkeztu zuten garai beretsuan aurkeztu zuen Wavegardenek olatu artifiziala sortzeko bere sistema. Elkarlanerako lehen pausoak emanak daude, beraz.

OLATUAK, NEURRIRA

Wavegarden Donostian badago ere, Gipuzkoaren barnealdeko ibai-ondo batean egin dute lehen olatu artifiziala, Aizarnazabalen hain zuzen. Josema Odriozola izan da zuzendari teknikoa, eta, haren esanean, haien olatuak “ez du parekorik”. Izan ere, orain arte erabili izan diren teknologien aldean, Wavegardenekoeak garatu dutena erabat berria da.

Odriozolak azaldu duenez, haien sistemaren bereizgarriak dira sortzen duten olatuaren kalitatea, energia-gastua, eta, azkenik, edozein ingurutan erabiltzeko aukera, baita inguru naturalan ere: “Orain arteko sistemak igerilekue-tan ezartzen dira. Igerileku horien alde batean ur-bolumen izugarria metatzen dute, eta gero askatu egiten dute, olatua sortuz. Hortaz, igerilekuaren itxura eta erabilera erabat baldintzatu-ta daude. Aldiz, ur-bolumen konstantea daukan edozein lekutan jar dezakegu gure sistema, adibidez, aintzira batean”. Horrelaxe egin dute Aizarnazabalen.

Sistemaren oinarria ura bultzatzen duen trakzio-mekanismo bat da. Ura ertzera iristen denean, talka egiten du, eta olatu-itxura hartuta itzultzen da. Elementu aipagarrienetako bat ura

bultzatzen duen pala da; hain juxtu, “hidrodinamika berezia” duela nabarmendu du Odriozolak, “hegazkinen hegoen antzekoa, nolabait esateko”. Baina olatua surf egiteko egokia izan dadin, ezinbestekoa da aintziraren hondoa ondo diseinatzea eta ertzak profil aproposa izatea, horren araberakoa baita olatuaren itxura.

Olatuaren kalitatea, energia-gastua, eta edozein ingurutan erabiltzeko aukera dira bereizgarriak.

Diseinua hain eraginkorra denez, energia-konsumoa beste olatuena baino hiru aldiz txikiagoa da, Odriozolak dioenez. Hori lortzeko, denbora asko behar izan dute: “Faktore askok eragiten dute olatuaren sorreran: ura bultzatzen duen palak, hondoaren eta ertzen itxurek... Eta horiek guztiak optimizatzeko proba asko egin behar izan ditugu, lehenik ordenagailuan, gero maketekin, eta azkenik aintziran. Kontua da hondoaren sakoneran % 5eko aldaketa batek, adibidez, izugarrizko eragina duela olatuaren itxuran; hortaz, hondo aproposa lortzeko proba asko egin behar izan ditugu”.

Itsasoan ere horrela gertatzen dela aipatu du Odriozolak: “Gu surfliariak gara, eta badakigu marea jaisten ari denean, esaterako, bost minututan erabat alda daitezkeela olatuaren ezauga-



riak”. Horrek erakusten du zenbaterainoko garrantzia duten ertzaren eta hondoaren itxurek.

Horrela, kalitatezko olatu bat sortzeko sistema aproposa lortu dutelakoan daude. “Berez, edozein luzeratako olatua sor dezakegu”, adierazi du. “Adibidez, 1,6 metroko garaiera duen olatu batek, 200 metroko ibilbidea duenak, 20 segundo irauten du. Surfariak, beraz, denbora hori guztia du surf egiteko, eta, gainera, gure sistemak bi olatu sortzen ditu aldi berean, eskuina eta ezkerre.

Olatu horiek profesionalentzat izan daitezkeela dio Odriozolak. Hain juxtu, Wavegardenen berderatzi langile dira, eta guztiak dira surfariak, baina, proiektuaren amaiera-fasean, surfari profesionali deitu zieten, azken ukituak emateko. Adibidez, Aritz Aranburu askotan aritu da beraiekin, eta olatuaren erraztasunaren eta indarraren arteko oreka lortzen lagundu die Wavegardenekoei.

Hala ere, ez dute surfari eta profesionaletara mugatu nahi izan, inondik inora ere. Hala, pro-

bak egin dituzte *bodyboard* eta *longboard* modalitateekin, hurrekin, helduekin... Azken finean, helburua ez da soilik haien teknika hobetu nahi duten surfariei entrenatzeko leku bat eskaintzea, baizik eta, batez ere, kirol hori probatu nahi duen edonori aukera ematea.

Gainera, uste dute haien sistemak arrakasta handiagoa izango duela barrualdean kostan baino, “nahiz eta, gaur egun kostako leku batzuetan dagoen saturazioa dela eta, litekeena den kostako herrietan ere eskaria izatea”, esan du Odriozolak. “Informazio-eskaera asko jaso ditugu dagoeneko, 3.000 inguru, eta munduko leku askotatik: Estatu Batuak, Australia, Brasil, Alemania, Frantzia, Espainia... Onarpen handia izan du, beraz”.

Lortu duten emaitzarekin pozik dauden arren, hobetzen jarraitzeko asmoa dute. Horretarako, zenbait ingeniari-tza-entresarekin harremanetan jarri dira, elkarlanean aritzeko. Olatu perfektuaren bila. ●

Surfa probatu nahi duenari aukera ematea da Wavegarden olatu artifizialaren helburua.



ARG.: MIGUEL NAVAZA/SURF&ROCK/ © ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA