Thomas Bock katedradunarekin solasean. 35 urte automatizazioa eta robotika eraikuntzan txertatzen

Thomas A. Bock Freibiurg-en (Alemania) jaio zen. Arkitektura-ikasketak Stuttgart-eko Unibertsitatean eta Chicago-ko Illinois Institute of Technology (IIT) zentroan egin zituen. Bere doktorego-tesia Tokioko Unibertsitatean (TODAI) lortu zuen 1988an. Beste gauza batzuen artean, International Association for Automation and Robotics in Construction, Asian Habitat Society eta International Institute of Construction Information izeneko instituzioetan parte hartzen du. 1997tik Laboratory of Building Realization and Robotics-eko katedraduna da Technische Universität München-en, Alemanian.

Thomas A. Bock was born on 1957, in Freiburg, Germany. After his architecture studies at the University of Stuttgart and the IIT in Chicago, he was awarded his Doctor's Degree at the University of Tokyo. He is, among other, principal of the International Association for Automation and Robotics in Construction in Eindhoven (NL), in Asian Habitat Society in Peking (C), in International Institute of Construction Information in Tokyo (J). Since 1997 he holds the Chair for Laboratory of Building Realization and Robotics, Faculty of Architecture, Technical University Munich, Germany.

Kepa Iturralde
Arkitektoa eta ikerlaria

Jasotze-data: 2014/03/19 Onartze-data: 2014/03/30

Eraikuntzan automatizazioa bilatzeko zure lehenengo urratsak 1984koak dira. Zerk bultzatu zintuen A Study on Automation and Robotics in Construction ikerketa abiaraztera?

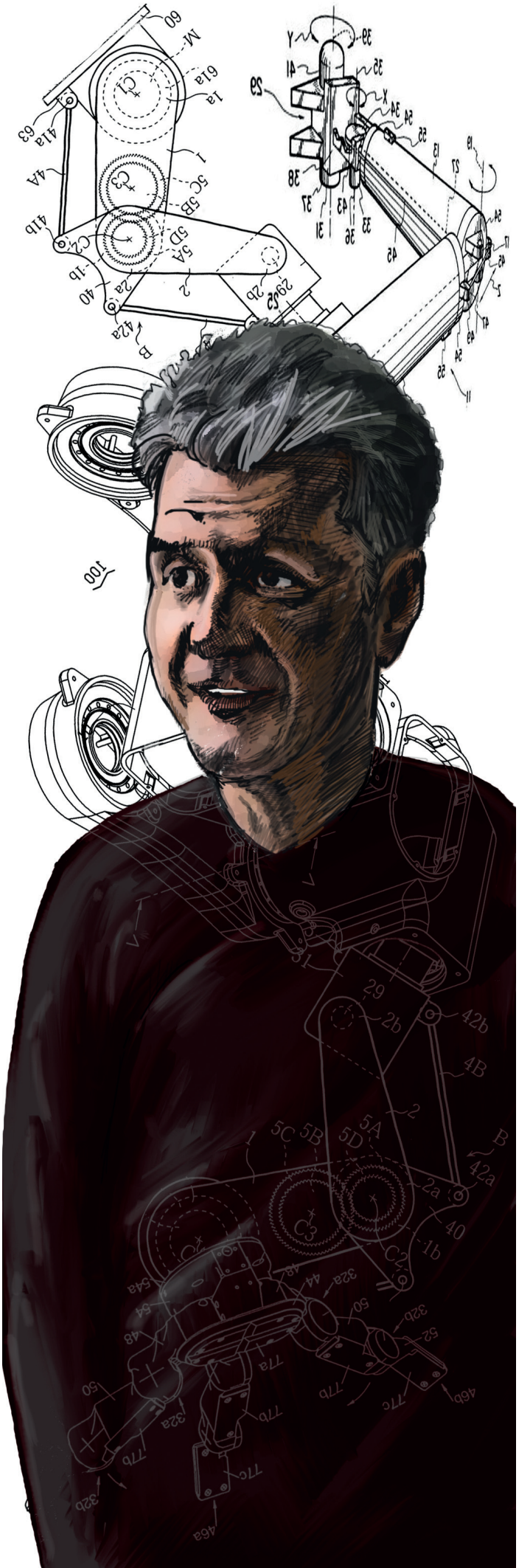
Arkitektoa eta gaztea nintzenez, 1979an nire etxea neronek eta neure eskuekin eraikitzeko erabakia hartu nuen. Eraikina arrunta zen teknologia aldetik: hormigoizko zimentazioa, zurezko bilbedun egitura solairuetan eta estalkian, dena nire kabuz muntatu nuen. Lan astuna iruditu zitzaidan. Fisikoki minduta, baita zauritua ere, bukatu nuen, oraindik ere ondorioak jasaten ditut. Stuttgart-en ikasi nuen, alegia, bertan Benz eta Porsche bezalako autogintza-industria indartsua egonik, neure buruari galdetu nion ea eraikuntzan antzeko teknikak erabil zitezkeen. 1980an Sindelfing-en egonaldi bat egin nuen Benz fabrikan eta hantxe ikusi nuen lehen aldiz robot soldatzaile bat. 1981ean, Fullbright bekari esker, Illinois Institue of Technology-n (IIT) egonaldi bat egin nuen Chicagon. Han nengoela General Motors (GM) eta Ford lantegiak bisitatu nituen Detroit-en. Hango lantegietan entzun nuen lehen aldiz TPS edo Toyota Production System delakoa, benetan sistema azkarra eta automatizatua zela zioten.

Zehaztasun gehiago nahi nituen eta Chicagora bueltan, IITn zebilen Prof. Takayama-ri galdetu nion TPSri buruzko detaile gehiago produkzio-lineen inguruan, erabiltzen zituzten roboten inguruan eta beste. Eta nire harridurarako esan zidan Toyota-k berak eraikinak egiten zituela sistema horrekin. Are gehiago, Sekisui Heim-ek oso garatuak omen zituen diseinu-, produkzio- eta muntaia-sistemak. M1 eraikina 1969an Kazuhiko Ohno-k diseinatu zuen Sekisui Heim-entzat eta mugarria izan zen benetan. Hark aurkeztu zidan Prof. Utida eta 1984an Tokiora bizitzera joan nintzen, bertan tesia garatzeko asmoarekin. Japonian nengoela, Toyotaren TPS aztertzeaz gain, Sekisui Heim, Sekisui House, Daiwa Homes, Misawa Homes, Pana Homes eta beste hainbat aztertu nituen. 1985ean denbora partzialeko lan bat izan nuen Shimizu Institute of Technology-n Dr. Yoshida eta Dr. Maeda-ren gidaritzapean. Haiekin eta haien bi ikerketa-taldeekin, 50 single task robot aztertu eta garatu genituen, tartean SSR 3 eta 4 eta CFR. Lan askoren ondoren, 1988an prototipo batzuk atera genituen, baita martxan jarri ere.

Japoniako testuinguruan egin zenituen hortaz lehen automatizazio- eta robotizazio- saiakerak.

Kontuan hartu behar da Japonian 1980ko hamarkada hartan eraikuntza-produkzio oso altua zegoela eta merkatua oso exigentea zela, ez zen hutsik edo errorerik ametitzen. Gainera, eraikuntza-sektoreak prestigio eta balio berezia izan du Japonian, ezin ziren gauzak edozelan egin. Gainera, langileak modu txarrean azpikontratatzea eta gaizki tratatzea ez dago batere ondo ikusia. Horregatik guztiagatik derrigortuak daude teknologia automatizatua eta robotizatua erabiltzera. Enpresa pribatuak bakarrik ez, administrazioak ere bultzatu zuen eraikuntzaren automatizazioa eta robotizazioa. Esate baterako, robotika-arloko esperientzia horien ondorioz, Japoniako Eraikuntza Ministerioak material solidoen elkarlotzeak errazteko taldera gonbidatu ninduen 1988an, eraikuntzako osagai aurrefabrikatuak modu azkarrean lotzeko. Horretarako, FANUC robotak nola egokitu eta juntak eta gripper-ak birdiseinatu genituen. Bestalde, Robotika eta Eraikuntza

Aldiri, II, **18**, 2014, 19-21, ISSN 1889-7185



Irudiaren egilea ~ Ibai Gandiaga

Zibileko Ingeniaritza ikerketa-taldeetan ere izan nintzen, Wascor eta AIJn besteak beste.

Oso esperientzia ona izan nuen nire doktoretza-garaian, *Robot Oriented Design*, aurrefabrikazioa eta eraikuntza-muntaia automatizatuak asko landu bainituen.

Eraikuntzaren automatizazioa nola esango zenuke garatu dela azken 25 urteotan? Aurrerabide asko izan ahal da?

Japoniako garapen-eredua adierazgarria iruditzen zait, bertan garatu baita gehien. Beste herrialdeek garapen motelagoa izan dute. Arrazoi bereziak ematen dira bertan. Esklabotza ugari izan duten gizarteak, langileak robotak bailiran erabiltzeko ohitura izaten dute. Japonian ez da esklabotza zabaldua izan historian zehar. Ez da gizarte ideala, baina Mendebaldeko herrialdeekiko diferentzia nabarmena da. Gainera, langileek soldata onak izaten dituzte. Are gehiago, gehien irabazten duenetik gutxien irabazten duenera salto txikia izaten da. Enpresa bereko kideen artean behintzat, munduan txikienetakoa da diferentzia hori, txikiena ez bada. Beste faktore batzuek ere badute garrantzia: lurraren prezioak, klima-kondizioek, lurrikarek, lan-arriskuen prebentzio erabatekoak.... Hau da, herrialde batean, aberastasunaz gain, kondizio oso exigenteak badaude eraikuntza-arloan, automatizazioak, aurrefabrikazioak eta robotikak bere lekua izaten dute eraikuntzan. Non ikus daitezke eredu argiak? Tokio, Osaka, Singapore, Rotterdam edota Stockholm herrialdeetan, esaterako.

Japonian, duela 25 urte eraikuntza berezietan erabiltzen ziren robotika-tresnak (automatizazioa bestelako eraikinetan ere bazen). Baina gaur egun robotika edozein eraikuntza-arlotan darabilte. Beste gai oso interesgarri bat eraikinen eraiste automatizatua da. Kasik hautsik harrotu gabe eta zaratarik atera gabe, etxe orratzak desmuntatzen hasi dira, % 93ko birziklapen-tasarekin. Birziklapena ere oso zorrotza da Japonia bezalako herrialde dentso batean.

Gaur egun, langile aktiboen populazioa jaisten ari da, gizartea gero eta zahartzen doan bitartean. Uste duzu eraikuntzaren automatizazioa eta robotika soluzio bat izan daitezkeela? Herrialde europarrak preparatuak al daude?

Gai honetan ikerketa batzuk egiten ari gara TUMeko BR2 laborategian, zehazki jende helduaren zaintzarako nola egokitu eraikinak. Jende helduaren zaintza karga handia izan daiteke, eta askotan familiako edo gertukoren baten sakrifizioa izaten da atzean. Beste batzuetan jende berezia kontratatzen da zaintzarako, baina hori ez dago guztien esku. Gure proposamena jende helduaren betiko etxea egokitu eta moldatzean datza, tresna automatizatuekin eta robotizatuekin. Pertsona helduak bere buruaren kontrola duen bitartean, nolabaiteko tresnen bitartez bere eguneroko zereginak egiteko erraztasunak izan ditzan saiatzen gara. Nolabait, hegazkinetako pilotu automatikoak bezalakoa da, hegazkina bakarrik joan daiteke, betiere pilotuak gertatzen denaren kontrola du, baina ezbeharren bat gertatuz gero, automatikoki neurriak hartzen dira bai hegazkinetik beretik, bai kanpoko laguntzaren bitartez.

Noiz uste duzu gerta litekeela eraikuntza automatizazioan benetan sinesten duten enpresen esku izatea?

Eraikuntza tradizionalak, esan nahi baita gehienbat eskuz ekoizten denak, arazoak sor ditzake azalera eta konplexutasun-maila batetik aurrera. Eta arazo den heinean, soluzioak azkar bilatu beharko genituzke.

Batetik, aurrekontuaren kontrol eza gai oso garrantzitsua da. Alemaniako kasuan, hor ditugu Berlineko aireportu berria, Hanburgoko Phillharmony eraikina, Koln-eko Hiri Artxiboa… zeinetan aurrekontuak erabat neurri gabe igo diren.

Bestetik, eraikuntza lan gogaikarria izatea, eraikuntzan lan egiteko oztopo bihurtzen da jende askorentzat, gazte ugarik ez du arlo horretan lan egin nahi, eta horrek hein batean sorrarazi du langileen trebezia-galera moduko bat.

Gainera, eraikuntza moldagarria bilatu beharko genuke, egungo egoera aldakorrari azkar eta modu errazean egokitzeko. Eraikuntza aurrefabrikatuak, automatizatu eta robotizatu eta nolabait erraztasunak ematen ditu.

Azkenik, birziklagarritasuna ere arduratu beharko gintuzkeen gaia da. Ezin dugu jasan eraikuntzak hondakinen % 50 eta % 70 sortzea. Ez da bideragarria. Eraikuntza modularrak behar ditugu, errazki muntatu, desmuntatu eta berrerabili daitezkeenak, eta behingoz eraikuntzako elementuen zirkulua ixteko kapaz izan.

Itsasontzigintza, hegazkingintza eta autogintzak bai eta altzarigintzak ere produkzio-sistema aurreratuak onartu eta bideratu dituzte. Eraikuntzan zeinek lan egiten du?

Eraikuntza-sektorea erabili izan da langabezia-tasa altuak daudenean bertan jendea enplegatzeko. Gai ugari elkarlotuta daude. Hezkuntzak berebiziko garrantzia du. Heziketa desegokiak hezkuntza-maila baxua edo porrot ugari dakar. Gizatalde bat trebetasun eta jakintza gabe badago, talde hori maila baxuko lanetan enpleatu behar izaten da, eraikuntza kasu. Nire ustez gizarte-desoreka ugari ekidin daitezke hezkuntza egoki batekin eta produkzio-sistema robotizatu eta automatizatuen bitartez. Halaber esango nuke, produkzio-sistema automatizatuetan trebatua dagoena gai dela itsasontzi, eraikin zein trenak fabrikatzeko.

(((