

Nara Centennial Hall, Nara: Architectonische origami

ir. Rob E. Hoogenboom, Aronsohn Raadgevende Ingenieurs bv
Egbert Koster



1 | De conventioneel
geconstrueerde entree
annex theaterfoyer van
de Nara Centennial Hall
ligt als een arm om de
ellipsvormige hal
geslagen

foto: Hisao Suzuki

De Nara Centennial Hall is uitgevoerd met een zogenoemde pantadome-constructie. In zes dagen tijd werden 120 scharnierende staal-/betonelementen opgevijzeld tot een 138 meter lang, ellipsvormig volume met een hoogte van 25 meter. Het door architect Arata Isozaki ontworpen bouwwerk paart civiel-technische robuustheid aan een verrassende architectonische elegantie.

De functie van de Nara Centennial Hall is een combinatie van theater, concertzaal en congresgebouw. Hoewel het theater met 1720 zitplaatsen aanmerkelijk groter is dan de 446 zitplaatsen tellende concertzaal, beslaan deze twee hoofdfuncties elk precies de helft van het ellipsvormige bouwvolume. Alleen is de theaterzaal voorzien van een 'uitwendige' foyer die buiten de ellips ligt, terwijl de concertzaal is ontworpen volgens het 'doos-in-eendoos'-principe. Daarbij fungeert de overmaat tussen de glazen 'binnendoos' en de pantadome-constructie als een 'inwendige' foयरuimte. De twee grote zalen liggen 'rug-aan-rug' aan weerszij-

den van een in het midden van de ellips gesitueerde dwarswand, die behalve als scheidingswand ook een constructieve functie heeft. (Tijdens het opvijzelen van de scharnierende staal/betonelementen diende deze dwarswand om de zijdelingse belasting in dwarsrichting op te nemen.)

Van de zes pantadome-constructies die er sinds 1984 wereldwijd gerealiseerd zijn, heeft Arata Isozaki (1931) er twee ontworpen. Voorafgaand aan de Nara Centennial Hall (die in 1998 werd opgeleverd) realiseerde hij in 1990 de Sant Jordi sporthal in Barcelona ten behoeve van de Olympische Spelen van 1992. De geometrische complexiteit van

pantadome-constructies sluit goed aan bij Isozaki's affiniteit met 'objectieve', zuiver geometrische vormen, die hij bij voorkeur zodanig toepast dat het subjectieve handschrift van de architect als het ware onzichtbaar wordt.

De driedimensionale 'vouwtechniek' die ten grondslag ligt aan pantadome-constructies vertoont bovendien een opmerkelijke overeenkomst met de traditionele Japanse origami-kunst, waarbij door middel van vouwen uit blaadjes papier de meest ingewikkelde ruimtelijke vormen kunnen worden geconstrueerd. Wellicht is het dan ook geen toeval dat de vier andere gerealiseerde pantadome-constructies eveneens zijn ontworpen door Japanse architecten.

Pantadome-systeem

'Pantadome' is afgeleid van 'pantograaf', de naam voor zowel een



2 | In zes dagen tijd zijn de 120 scharnierende gevelementen 'uitgevouwen' met behulp van 32 hefinstallaties (twee hydraulische vijzels per stuk) en tijdelijke ondersteuning

foto's: Ryuji Miyamoto



3 | Principe pantadome-constructie

instrument waarmee tekeningen in een andere schaal kunnen worden overgetrokken, als voor een stroomafnemer op treinen. Vooral aan bepaalde typen stroomafnemers is de werking van het Pantadome-systeem af te lezen. Ze bestaan uit scharnierend aan elkaar bevestigde staafjes, die gezamenlijk een flexibele beugel vormen. Inwendige veren drukken de beugel omhoog tegen de stroomdraden. Dit mechanisme heeft in Japan als inspiratie gediend bij het ontwerpen van een aantal grote ruimtelijke constructies. Door de constructie op te splitsen in onderdelen die elk bestaan uit vijf scharnierend aan elkaar verbonden staaf- of wandelementen, kan deze in 'opgevouwen' vorm worden gemaakt. De montage kan hierbij vlak bij de grond plaatsvinden en is daarom veiliger, sneller en goedkoper. In de opgevouwen vorm kunnen ook

Een goede illustratie van het pantadome-systeem (inclusief film) is te vinden op http://www.takenaka.co.jp/takenaka_e/dome_e/map/tech/sekou.html

Op de tentoonstelling "Towards Totalscape, hedendaagse Japanse architectuur, stedenbouw en landschapsarchitectuur" in het Nederlands Architectuurinstituut (t.m. 14 januari 2001), is een video van het bouwproces te zien.

de afwerkingen en installaties worden aangebracht.

De constructie kan worden opgedrukt door lucht in de hal te pompen of gebruik te maken van hydraulische vijzels. Nadat de constructie zijn eindvorm heeft bereikt, worden de scharnieren gefixeerd.



4 | Langsdoorsnede.

Links de als een 'doos-in-een-doos' uitgevoerde concertzaal, recht de theaterzaal

5 | Interieur theaterzaal.

Het podium is uitbreidbaar en de eerste balkons zijn verrijdbaar

foto: Hisao Suzuki

6 | Interieur van de als een

dubbelwandige glazen 'doos-in-een-doos' uitgevoerde concertzaal

foto: Hisao Suzuki

Het pantadome-systeem werd voor het eerst gebruikt in 1984 voor de World Memorial Hall in Kobe. Daarna is het systeem nog drie keer binnen (Osaka, Fukui, Nara) en twee keer buiten Japan (Barcelona, Singapore) toegepast. De Nara Centennial Hall is de meest recente toepassing. Het gebouw heeft een ellipsvormige plattegrond van 138 x 42 meter en is 25 meter hoog. De opbouw kan worden vergeleken met een omgedraaide houten emmer met een vaste bodem. De 'emmerwand' is opgedeeld in 120 halverwege door een scharnier onderbroken 'duigen' van 25 x 3 meter die bestaan uit een staalconstructie met daarop gemonteerde prefab-betonelementen. De panelen zijn scharnierend verbonden met de fundering en het dak. Nadat het dak van binnen en buiten zoveel mogelijk was afgewerkt, is het geheel in zes dagen tijd opgevoerd tot volle



hoogte. Overigens verliep het totale ontwerp- en bouwproces van de Nara Centennial Hall niet bepaald snel. De ontwerperperiode liep van september 1992 tot oktober 1995; de bouw (inclusief ondergrondse parkeergarage en terreininrichting) duurde van april 1996 tot oktober 1998.

Vormgeving en detaillering

De verschijningsvorm van zowel het exterieur als het interieur van de hal wordt in belangrijke mate bepaald door de geometrische (ellips-)vorm van de pantadome-constructie. Door de in zichzelf gekeerde, gesloten vorm staat het gebouw als een wezensvreemd, 'autonoom' element in zijn omgeving, een stedenbouwkundig restgebied tussen een woonwijk

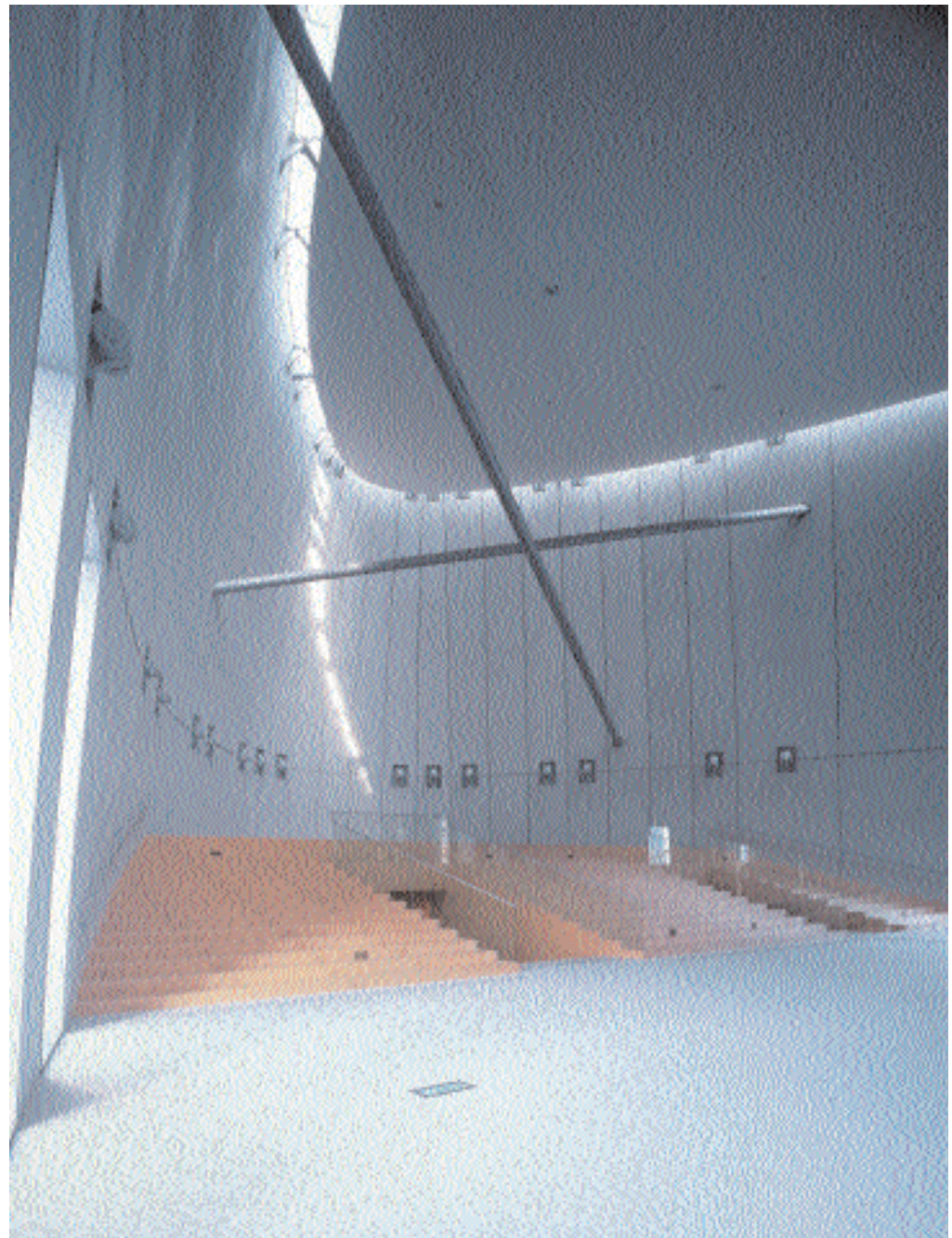
en een spoorlijn. Een gebrek aan integratie met de omgeving, dat Isozaki vergeefs heeft trachten te bezweren door de hoekverdraaiing tussen woonwijk en spoorlijn tot uitgangspunt te nemen voor zijn inrichtingsplan en verlichtingsontwerp voor de openbare ruimte rond het bouwwerk.

De gevelbekleding bestaat uit keramische leien in dakpanformaat. Qua vorm, kleur en textuur verwijst Isozaki met deze gevelbekleding naar de traditionele houten dakbedekking van de talloze historische tempels in Nara, de oorspronkelijke keizerlijke hoofdstad van Japan, voordat het hof in de achtste eeuw verplaatst werd naar Kyoto.

Het interieur beantwoordt evenmin als het exterieur aan het gebruikelijke beeld van een theater of concertgebouw. De entree annex theaterfoyer heeft een uitgesproken utilitair karakter. Deze taps toelopende ruimte tussen de buitenzijde van de ellipsvormige hal en een daar, als een soort scherm omheen geplaatste extra buitenwand is letterlijk vormgegeven als een weliswaar volledig geklimatiseerde, maar niettemin 'kil' aandoende 'overdekte buitenruimte'. Een gevouwen glasdak overspant de ruimte tussen de twee gekromde buitenwanden.

De vormgeving van de theaterzaal zelf is nauwelijks minder zakelijk. De ellipsvormige draagconstructie is, inclusief scharnieren, volledig in het zicht gelaten, waardoor deze grote zaal van de Centennial Hall wel heel letterlijk het karakter van een 'hal' heeft. Opmerkelijk zijn de verrijdbare eerste balkons, waarvan de positie kan worden aangepast aan de aard van de voorstelling (frontaal lijsttoneel of arena-opstelling voor bokswedstrijden of sumo-worsten). Met behulp van een soort kleine loopbruggetjes kunnen deze balkons worden 'afgemeerd' aan het gangpad.

De grote verrassing van het inte-



rieur is de concertzaal, die als een rechthoekige glazen doos vrij in de ruimte staat. Om akoestische redenen is deze glazen zaal dubbelwandig uitgevoerd, waarbij de glaspanelen van de binnenwanden gedeeltelijk schuin staan. De elegante vormgeving en detaillering van dit doorschijnende, als een edelsteen 'gefacetteerde' bouwvolume, staan in schril contrast met het volledig kale, ellipsvormige omhulsel. (In tegenstelling tot de theaterzaal ontbreken in de concertzaal toevoegingen als lichtbruggen, balkons en akoesti-

sche panelen.) Langs de dakrand en via drie zijramen binnentredend daglicht verleent het interieur van deze helft van de 'omgekeerde emmer' zelfs een enigszins sacraal karakter. ■

Literatuur

M. Kawaguchi 'Uitklap-hal gemakkelijk te monteren. Innoverende draagconstructie uit Japan', *Bouwen met staal* 151, nov/dec 1999. (Oorspronkelijk: M. Kawaguchi 'Neuartige Tragwerke und ihre Formen' *Baukultur* 3-1998.)

7 | De ruimte tussen de glazen 'binnendoos' van de concertzaal en de pantadome-constructie van de hal fungeert als een 'inwendige' foyer-ruimte. De scharnieren van de aan de binnenzijde met prefab beton beklede gevelelementen zijn in het zicht gelaten. Daglicht valt binnen via een glasstrook tussen gevel en dak en drie vensters in de buitengevel
foto: Hisao Suzuki