

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(No. 53 April 2018)

Publikasi Bersama Federasi Besi dan Baja Jepang dan
Masyarakat Konstruksi Baja Jepang

Versi Bahasa Indonesia

Versi Bahasa Inggris *Steel Construction Today & Tomorrow* diterbitkan tiga kali dalam setahun dan disirkulasikan ke seluruh dunia kepada para eksekutif, perusahaan perdagangan industri, dan organisasi administratif yang berminat. Tujuan utama publikasi ini adalah memperkenalkan standar dan spesifikasi mengenai konstruksi baja, contoh-contoh proyek konstruksi mutakhir, teknologi dan material konstruksi mutakhir dan lainnya di bidang konstruksi bangunan dan keteknik-sipil. Agar pembaca Indonesia dapat memahami artikel yang ada, disiapkan versi Bahasa Indonesia yang berisi teks saja, dan dilampirkan pada versi Bahasa Inggris. Terkait foto, ilustrasi dan tabel, pada halaman terakhir tiap artikel dilampirkan versi Bahasa Inggrisnya.

Juga, bila dibutuhkan konfirmasi teknis ataupun rincian yang lebih teknis dari sebuah teks, silakan merujuk ke publikasi versi Bahasa Inggris.

No. 53 April 2018: Isi

Isu Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang

Pujian untuk Pencapaian Menonjol 2017 MKBJ

Jembata Osman Gazi di Turki	1
Gedung Shinjuku Toho	3
[Tokyo Garden Terrace Kioicho] Kioi Tower	4
Hubungan Tegangan Makro dan Tegangan Prinsipal Maksimum pada Zonal Las <i>Electro-slag</i>	5
Laju Pertambahan Retak Fatik Baja Dibawah Regangan Siklis Besar dan Aplikasinya	6

Artikel Fitur: Teknologi Konstruksi Baja Jepang

Terminal Penumpang Bandara Baru Doha Internasional	7
Taipei Nanshan Plaza Proyek di Taiwan	10
Jembatan Tsubasa di Kamboja	13

Fitur Khusus: Stainless Steel

<i>Lean Duplex Stainless Steel</i> untuk Fasilitas <i>Intake Air</i> Selektif	16
---	----

Acara Internasional MKBJ

Pesan dari Ketua Komite Internasional MKBJ	18
--	----

Sampul Belakang

Nomor halaman di atas mengikuti versi Bahasa Inggris terbitan No. 53

Versi Indonesia: ©Federasi Besi dan Baja Jepang 2018

Federasi Besi dan Baja Jepang

3-2-10 Nihonbashi-Kayabacho, Chuo-ku, Tokyo

103-0025, Jepang

Fax: 81-3-3667-0245 Telpon: 81-3-3669-4815

Alamat surel: sunpou@jisf.or.jp

URL <http://www.jisf.or.jp>

Isu Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang

Pujian untuk Pencapaian Menonjol MKBJ 2017

(Halaman 1~2)

• Penghargaan MKBJ

Jembatan Osman Gazi di Turki

Pemenang hadiah: IHI Infrastructure Systems Co., Ltd.

Sekilas tentang Proyek

Jembatan Osman Gazi yang dinamakan untuk menghormati Osman I (1259-1326), yang mendirikan Kekaisaran Ottoman pada tahun 1299 berada di bagian barat daya Turki dan dilalui oleh jalan raya Gebze-Orhangazi-Bursa-Izmir melintasi Laut Marmara di Teluk Izmit antara Semenanjung Diliskelesi di utara dengan Semenanjung Hersek di Selatan

Jembatan ini dikerjakan oleh IHI Infrastruktur Systems Co., Ltd. (IIS) dengan basis EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) dan dibangun dengan panjang bentang utama 1.550 m yang menjadikannya jembatan suspensi terpanjang ke empat di dunia.

Ukuran jembatan dan ketatnya skedul konstruksi dengan kontrak EPC menuntut desain *state-of-the-art* dan lestari (*sustainable*), metode konstruksi yang teruji baik dan kepastian finansial. (Lihat Gbr. 1)

Konstruksi dimulai pada bulan Januari 2013 dan jembatan dibuka pada tanggal 1 Juli 2016 hanya dalam 3.5 tahun. Terhitung lebih dari 83.000 ton baja digunakan dan 200.000 m³ beton dicetak. (lihat Foto 1 dan 2)

Gbr. 1 Pengaturan Umum Jembatan Ozman Gazi

Foto 1 Jembatan Osman Gazi dari udara

Foto 2 Daerah pengangkuran selatan dan jembatan

Tantangan Teknis

Karena jembatan ini berlokasi di zona seismik tinggi dimana Gempa Kocaeli dengan skala 7,4 terjadi pada tahun 1999 sepanjang *North Anatolian Fault* (NAF) (Patahan Anatolian Utara), maka dibutuhkan durabilitas tinggi untuk menghadapi kejadian seismik besar dan harus dilaksanakan dengan sangat cepat dan dengan konstruksi aman. Untuk itu, IHI bekerjasama dengan sejumlah sub-kontraktor dari lebih dari 10 negara dan berhasil menangani berbagai tantangan teknis.

Pondasi menara adalah kaisan beton pada kedalaman 40 m di bawah muka air laut di atas dasar laut gravel berlapis dengan tanah yang diperkuat dengan 195 tiang baja inklusi per menara (Gbr. 2). Pondasi menara dimungkinkan bergerak dengan pelepasan friksi, yang berfungsi sebagai sistim isolasi ketika terjadi gempa bumi besar (periode ulang 2.500 tahun-an). NAF terletak dekat dengan lokasi jembatan, sekitar 2 km dari area pengangkuran selatan, dan pengangkuran selatan berada zona patahan sekunder. Ini merupakan kasus pertama di dunia dimana sistim isolasi ini diterapkan pada jembatan suspensi.

Kedua menara memiliki tinggi 252 m, dimana masing-masing terdiri dari dua kaki kotak sel tunggal dengan dua balok silang. Menara baja dipilih untuk meminimalkan periode kontruksi keseluruhan dengan cara tumpang-tindih pekerjaan pondasi pada dasar laut, pekerjaan fabrikasi kaisan dan pekerjaan fabrikasi menara walaupun menara beton cukup umum digunakan untuk jembatan bentang panjang di dunia kecuali di Jepang karena teknologi menara baja sudah maju. Masing-masing kaki menara dibagi menjadi 22 blok, direksi dengan derek apung (*floating crane*) untuk paruh bawah dan dengan derek *jib-climbing crane* untuk paruh atas dan satu sama lain disambung dengan metode gabungan penyambungan las dan baut HSFG (Foto 3).

Kabel utama terbuat dari strand kawat parallel pra-fabrikasi (*pre-fabricated parallel wire strand* (PPWS)), masing-masing terdiri dari 127 kawat baja mutu tinggi dengan diameter 5,91 mm dan kuat putus 1.760 MPa. Diantara angkur kabel terdapat 110 PPWS per satu kabel utama dan terdapat 2 PPWS ekstra di antara menara dan angkur kabel pada kedua sisi. Ukuran diameter kawat ini terbesar yang digunakan dalam metode PPWS dibandingkan dengan jembatan suspensi lainnya belakangan ini dan memungkinkan angkur pada kedua ujung lebih kecil dengan volume beton lebih kecil dan periode kerja lebih pendek. (Lihat Foto 4)

Lantai nya berupa gelagar kotak tertutup bentuk heksagonal dengan lebar 30,1 dan tebal 4,75 m yang dan di atasnya adalah jalan 3 lajur untuk lalu lintas. Jalan selebar 2,9 untuk pekerjaan perbaikan tersedia pada kedua sisi lantai baja sebagaimana Jembatan kedua Bophorus. Lantai ini terbagi menjadi 117 segmen dengan panjang 25 m untuk menyesuaikan dengan kapasitas alat angkat untuk pekerjaan ereksi (Foto 5). Untuk mendapatkan menyingkat periode

konstruksi, 2 blok yang serupa di bentang utama di sambung menjadi blok 50 m dengan mengelas di bengkel fabrikasi. Hal ini mengurangi jumlah sambungan las di-tempat (yang berarti pekerjaan pengelasan) serta menjadikan periode penutupan lantai terhadap lalu lintas menjadi hanya 2 bulan.

Gbr. 2 Citra Skematis Pondasi Menara

Foto 3 Ereksi blok menara dengan derek apung (*floating crane*)

Foto 4 Ereksi kabel utama dengan metode PPWS

Foto 5 Ereksi lantai dengan alat angkat

Kontribusi pada Kemajuan Sosial

Dalam proyek terdapat 100 insinyur Jepang yang ditempatkan di Turki di bengkel fabrikasi atau di lokasi untuk supervisi pekerjaan fabrikasi dan pekerjaan konstruksi superstruktur. Tujuan supervisi ini tidak hanya untuk membangun jembatan dengan kualitas tinggi menurut pengalaman Jepang, tetapi juga untuk alih pengetahuan ke Turki dan untuk berkontribusi pada kemajuan teknologi Turki.

Diluar itu, proyek ini menerima banyak mahasiswa magang dari Turki dan luar negeri dan kunjungan lapangan oleh anak-anak yang di masa depan akan memegang peranan penting. (Foto 6)

Foto 6 Pemandangan di puncak menara

Ucapan Terima Kasih

Penulis sangat berterima kasih kepada KGM (Direktorat Jenderal Jalan Raya, Kemenhub Turki) dan OTOYOL YATIRIM VE ISLETME A.S untuk pengarahannya dalam penyelesaian tulisan ini serta ijin publikasinya

Fig. 1 General Arrangement of Osman Gazi Bridge

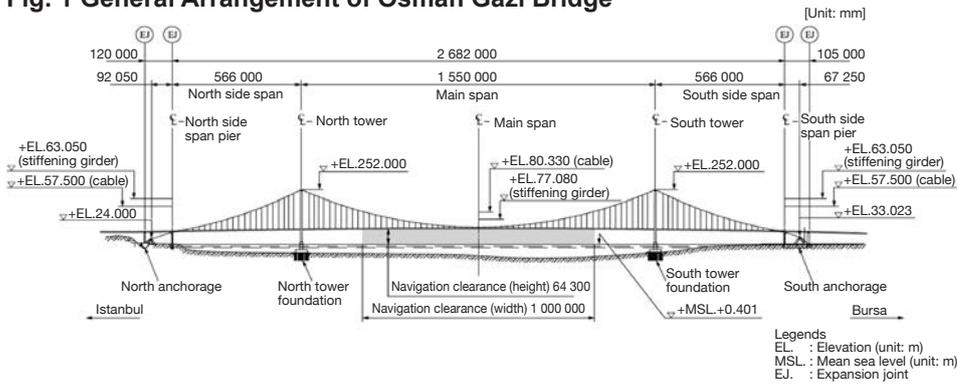


Photo 1 Aerial view of Osman Gazi Bridge



Photo 2 South anchorage area and the bridge

Fig. 2 Schematic Image of Tower Foundation

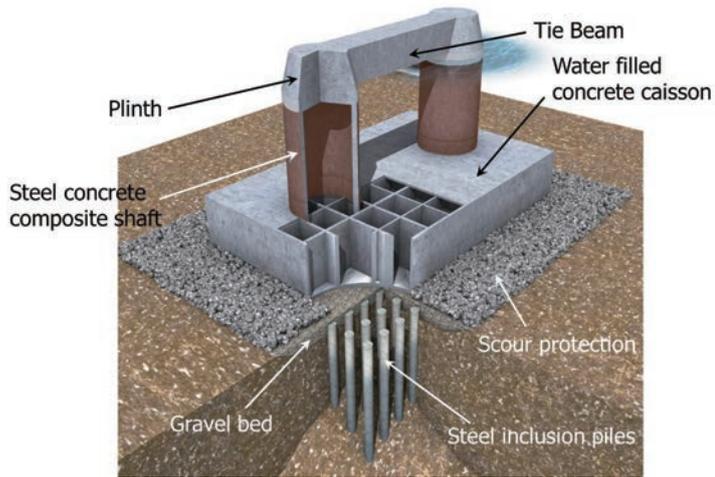


Photo 3 Tower block erection by floating crane



Photo 4 Main cable erection by PPWS method



Photo 5 Deck erection by lifting device



Photo 6 View at tower top

(Halaman 3~4)

• Penghargaan Pencapaian Menonjol Shinjuku Toho Building

Pemenang Hadiah: Takenaka Corporation

Bangunan Shinjuku Toho merupakan bangunan kompleks yang mengakomodasikan teater bioskop, pertokoan dan sebuah hotel. Dengan fitur fasad yang ramping, gedung ini memiliki 30 lantai di atas tanah dengan tinggi 130,25 m. Bangunan ini diselesaikan pada tahun 2015 di Shinjuku-ku, Tokyo. (Foto 1)

Kontrol Respons Menggunakan CFT Kekuatan Ekstra Tinggi dan Spesifikasi Pelat Diafragma Baru

Rasio tinggi terhadap lebar daripada bagian tinggi bangunan cukup besar, maksimum 6,8, dan juga kekakuan (*stiffness*) horisontal bagian rendah sangat berbeda dengan bagian tinggi. Karena itu, deformasi horisontal bagian tinggi menjadi besar selama gempa bumi (Gbr. 1)

Untuk memecahkan masalah ini, perlu dilakukan pengontrolan kekakuan horisontal bagian rendah sehingga tidak terlalu melebihi bagian tinggi, dan untuk itu kolom yang digunakan dalam konstruksi bangunan harus memiliki kekuatan yang memadai. Untuk memenuhi kedua syarat yang saling bertentangan ini, diadopsi kolom pipa baja isi beton (*concrete-filled steel tube*) (CFT) kekuatan ekstra tinggi yang menggunakan baja mutu tinggi kelas 780 N/mm² dan beton Fc 100 N/mm². Hal ini memungkinkan kontrol kekakuan horisontal antara bagian rendah dan bagian tinggi selama gempa bumi.

Karena sebelumnya pelat diafragma dalam tidak pernah digunakan untuk pengelasan *electro-slag* kolom dengan baja mutu tinggi kelas 780 N/mm², ada kekhawatiran terkait mutu pengelasan. Uji las skala penuh kemudian dilakukan pada las *electro-slag* untuk menentukan metode manufaktur kolom baja yang dapat memenuhi nilai Charpy, 27J atau lebih (Foto 2). Akibatnya, spesifikasi untuk pengelasan *electro-slag* untuk pelat diafragma dalam untuk pertama kalinya dipraktekkan untuk kolom baja mutu tinggi kelas 780 N/mm².

Pengembangan Metode Perbaikan Pengelasan *Non-scallop* di-Lokasi

Dalam konstruksi bangunan tinggi rangka baja, sangat penting memastikan kekuatan sambungan kolom-balok. Terkait desain Gedung Shinjuku Toho, kami mengembangkan “metode perbaikan pengelasan

non-scallop di lokasi” sebagai detail ujung balok baru (Gbr. 2). Dengan metode ini, kapasitas deformasi plastis sambungan kolom-balok dapat ditingkatkan dengan mengisi *scallop* las di lokasi dengan cara alas dan tanpa ekspansi ujung balok.

Setelah dilakukan uji skala penuh spesimen bentuk-T pada metode pengelasan yang baru dikembangkan untuk memastikan kapasitas deformasi sambungan kolom-balok, metode ini kemudian diaplikasikan, Metode yang baru dikembangkan ini menawarkan kemudahan aplikasi dalam berbagai penggunaan yang umum dan diharapkan dapat digunakan dalam berbagai proyek konstruksi bangunan baru di masa depan.

Foto 1 Fasad simbolis pada permukaan sisi selatan

Foto 2 Hasil uji makroskopis untuk las *electro-slag*

Gbr. 1 Kontrol Respons dengan Kolom CFT Menggunakan Baja Mutu Ekstra Tinggi Kelas 780 N/mm²

Gbr. 2 Detail Metode Perbaikan Pengelasan *Non-Scallop* di Lokasi

[Tokyo Garden Terrace Kioicho] Kioi Tower

Pemenang hadiah: Yuichi Koitabashi dan Seiya Kimura, Nikken Sekkei Ltd.; dan Kajima Corporation

Dalam perencanaan untuk [Tokyo Garden Terrace Kioicho] Kioi Tower, ide awal (A dan B), alat dan langkah canggih digabungkan untuk menangani berbagai tugas dalam desain dan konstruksi. Ide-ide ini menggiring ke arah arsitektur yang menyumbang ke perkembangan dan difusi struktur baja.

Bangunan Ultra Tinggi dengan Kinerja Seismik

A: Memastikan tingginya kinerja seismik dimana struktur utama akan tetap elastik dan akselerasi respon lantai 250 gal atau kurang selama gempa bumi utama, termasuk gempa bumi daratan di area Tokyo, agar kantor-kantor dan hotel tetap dapat berfungsi terus.

Dengan cara ini dapat direalisasikan sebuah bangunan ultra tinggi durabilitas tinggi dengan menggunakan sumber daya baja secara ekonomis dan dengan meminimalkan kerusakan pada material bangunan dalam jangka panjang. Oleh karenanya, perlu dilakukan “sistem hibrida kontrol vibrasi dengan efisiensi tinggi” yang menggabungkan 1) dan 2) di bawah ini dengan langkah inovatif lainnya.

- 1) Sistem kontrol getaran yang inovatif dipilih dengan memanfaatkan properti bangunan yang dapat mempertahankan efisiensi penyerapan energi dan dapat mengurangi gaya seismik (gaya geser lantai) pada tiap lantai, dengan menggunakan properti deformasi struktur besar yang terdiri dari struktur transfer rangka ruang dan dipasangkan dengan dinding pelat baja. Efisiensi penyerapan energi ditingkatkan hingga maksimum 50% dibandingkan dengan bangunan ultra tinggi lainnya dan gaya geser lantai dikurangi hingga sekitar 75% (Gbr. 1~3).
- 2) Monitoring komprehensif, seperti pengukuran akselerasi respons lantai dan displasemen dilakukan untuk menghasilkan bangunan baja dengan masa layan panjang, dan agar pemeliharaan alat kontrol getaran, yang mengindikasikan tingkat kerusakan ketika ada gempa bumi dapat dilakukan dengan efektif.

Sistem Kontrol Hibrida Getaran Efisiensi Tinggi

B: Skema untuk mengurangi getaran setelah gempa bumi periode panjang atau gempa bumi besar

Untuk itu, sebuah *active mass damper* (AMD) diinstalasi di atas atap. AMD memiliki mekanisme untuk mengurangi amplitudo getaran setelah gempa bumi hingga 30-50% dan memperpendek periode oskilasi sebesar sekitar 3 menit dibandingkan bila tanpa kontrol getaran sehingga memungkinkan evakuasi yang lebih cepat.

Gbr. 1 Gambaran Sistem Kontrol Getaran

Gbr. 2 Diagram Tata Letak Alat Kontrol Getaran

Gbr. 3 *Time History* Gaya Aksial yang Ditimbulkan dalam Sistem Kontrol Getaran (1 Unit)

Foto 1 Tampak keseluruhan [Tokyo Garden Terrace Kioicho] Kioi Tower



Photo 1 Symbolic façade of south-side surface TM&©TOHO CO., LTD.

Fig. 1 Response Control by the Use of CFT Columns Employing 780 N/mm²-grade High-strength Steel

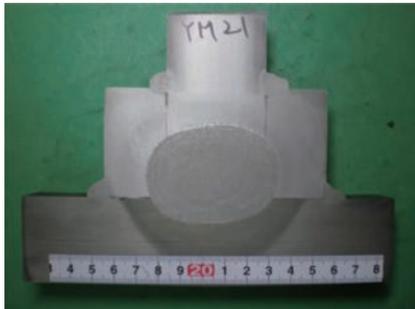
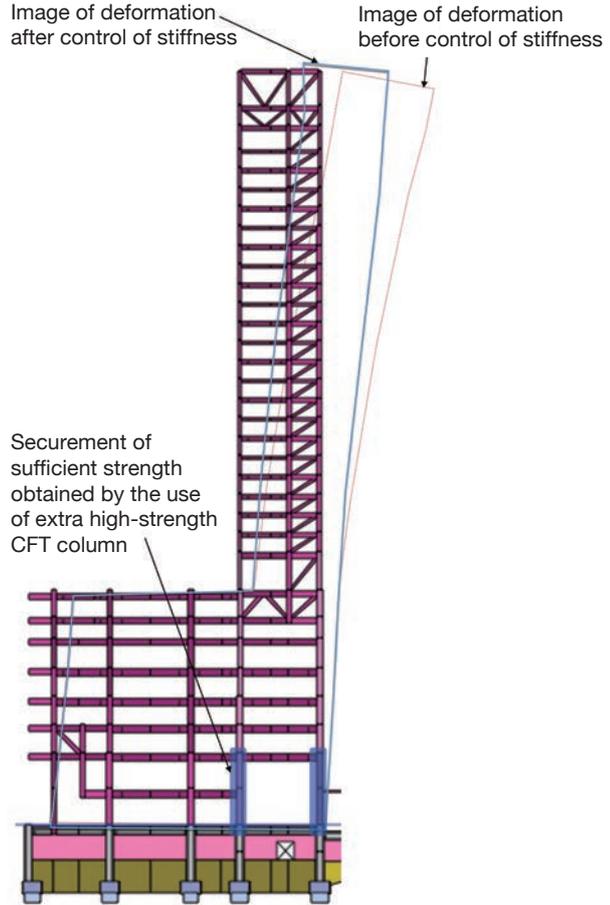


Photo 2 Macroscopic test results for electro-slag weld

Fig. 2 Details of Improved Non-scallop On-site Welding Method

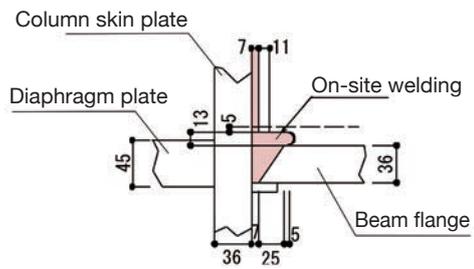


Fig. 1 Overview of Vibration Control System

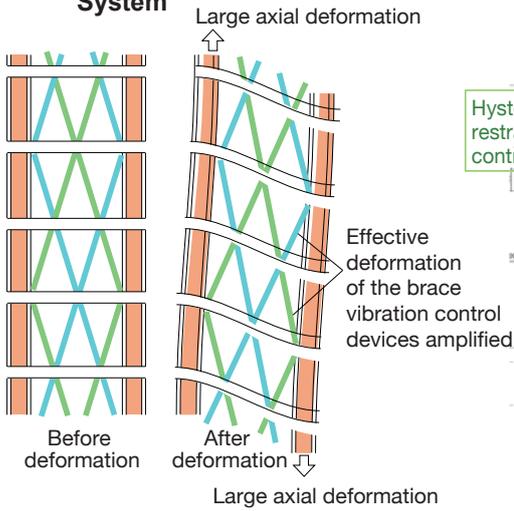


Fig. 2 Vibration Control Device Layout Diagram

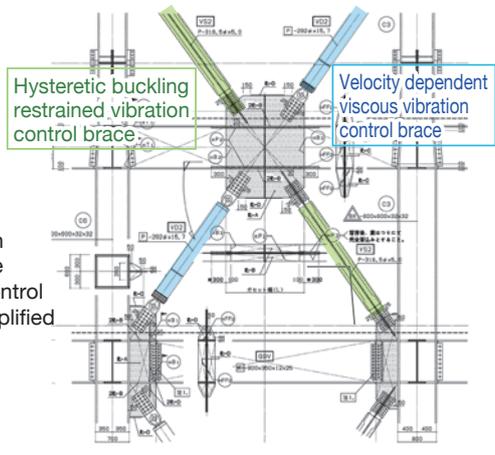


Fig. 3 Time History of Axial Forces Generated in the Vibration Control System (1 Unit)

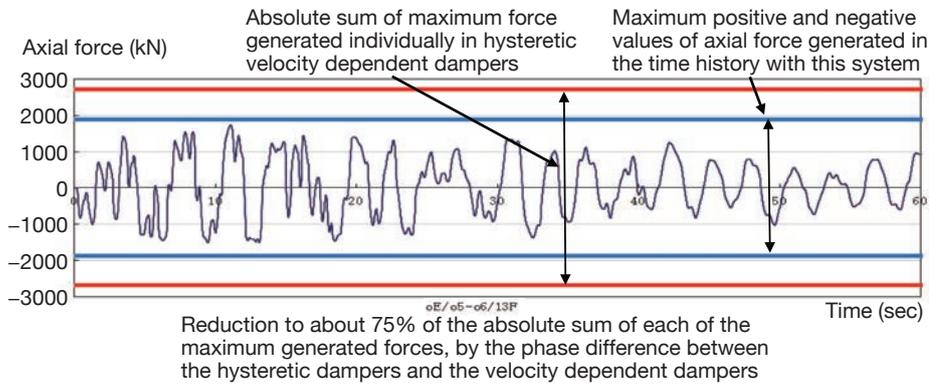


Photo 1 Full view of [Tokyo Garden Terrace Kioi-cho] Kioi Tower

(Halaman 5~6)

• **Penghargaan Tesis**

Hubungan antara Tegangan Makro dengan Tegangan Prinsipal Maksimum pada Zona Las *Electro-slag* antara Diafragma Dalam dan Kolom Kotak

Pemenang Hadiah: Takumi Ishii, JFE Techno-Research Corporation

ESW dengan Kekakuan (*Toughness*) yang Lebih Tinggi

Kolom seksi terbangun (*built-up*) dimanufaktur dengan perakitan las empat pelat baja dengan las *electro-slag welding*. Dalam las *electro-slag* (selanjutnya disebut ESW) pada diafragma dan *skin plate* kolom, dikhawatirkan retak akan timbul dari ujung bukaan (*slit*) yang terjadi antara *backing metal* dan *skin plate* kolom setelah pengelasan (Gbr. 1)

Sekalipun tidak ada laporan kerusakan akibat retak, percobaan yang dilakukan jelas menunjukkan kemungkinan terjadinya fraktur getas di ESW diafragma dalam kondisi tertentu. Berdasarkan hasil eksperimen tersebut maka untuk ESW disyaratkan kekakuan yang lebih tinggi.

Studi mengenai Kekakuan Fraktur ESW

Dalam terbitan *Steel Construction Engineering* dari Masyarakat Konstruksi Baja Jepang sebelumnya terdapat dua studi mengenai kekakuan fraktur ESW: “Studi Perilaku Fraktur *Electro-slag Welds* Model Parsial Kolom-Balok” (Vol. 16 (2009), No. 64) dan “Studi Perilaku Fraktur *Electro-slag Welds* Model Perangkaan Parsial Kolom-Balok” (Vol. 17 (2010), No. 68). Dalam kedua studi kami menyampaikan mengenai kekuatan fraktur logam las, zona fusi dan zona pengaruh panas daripada ESW.

Kedua studi ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan mutualisme antara kekuatan (*toughness*) logam las (yang menunjukkan energi tumbukan Charpy di sini), zona fusi, dan zona pengaruh panas dan tegangan diafragma dalam. Disamping itu, pengujian analitis dilakukan berdasarkan hasil percobaan di atas, yang menunjukkan bahwa tegangan prinsipal maksimum efektif dijadikan parameter kekuatan fraktur yang berhubungan dengan energi tumbukan Charpy (Gbr. 2)

Estimasi Kekuatan Syarat untuk ESW

Dengan kondisi ini, dalam studi ini diusulkan

sebuah metode yang menghubungkan tegangan prinsipal maksimum kritis dengan tegangan diafragma dalam, yang dianggap lebih penting dalam proses perhitungan nilai kekakuan yang disyaratkan untuk ESW (Gbr. 3). Juga diusulkan metode sederhana perhitungan tegangan yang bekerja pada diafragma dalam pada sambungan kolom-balok.

Dengan menggunakan usulan ini, tegangan prinsipal maksimum diperoleh dari tegangan yang bekerja pada diafragma dalam ESW tanpa menggunakan analisis elemen hingga, dan hasilnya, sekarang dapat dilakukan estimasi kebutuhan kekuatan dalam hal level tegangan ESW

Gbr. 1 Garis Besar Hubungan Kolom-Balok Kolom Kotak dan Terjadinya Fraktur Getas

Gbr. 2 Hubungan antara Nilai Ekuivalen Tegangan Prinsipal Maksimum pada Titik Mula Fraktur dan Tingkat Kekakuan ESW

Gbr. 3 Hubungan antara Tegangan Prinsipal Maksimum Tanpa Dimensi dan Tegangan Diafragma Tanpa Dimensi dengan Mempertimbangkan Penetrasi (Kurva Konversi)

Laju Pertambahan Retak Fatik Baja dibawah Regangan Siklik Besar dan Aplikasinya dalam Prediksi Pertambahan Retak dalam Sambungan Las

Pemenang hadiah: Takeshi Hanji, *Associate Professor*, Nagoya University; Nao Terao, *Graduate student*, Nagoya University; Kazuo Tateishi, *Profesor*, Nagoya University; dan Masaru Shimizu, *Assistant Professor*, Nagoya University

Fatig siklus rendah merupakan salah satu jenis kegagalan struktur baja ketika terjadi gempa bumi. Dengan fokus pada pertambahan retak dalam wilayah fatig siklus rendah, studi ini mengembangkan kurva pertambahan retak fatig, dan memverifikasi daya aplikasinya dalam prediksi pertambahan retak dalam sambungan las.

Uji Pertambahan Retak Fatik

Uji pertambahan retak fatig dalam kondisi sangat plastis dilakukan dengan menggunakan spesimen tarik yang kompak dengan alur samping. Tiga jenis material (baja struktural kelas 400/mm² dan 490 N/mm² dan logam deposit) digunakan. Tiap spesimen dibebani dengan kontrol displasemen. Rentang fluktuasi displasemen dikontrol selama pengujian. Panjang retak diukur pada interval sama dengan menggunakan mikroskop. Gbr. 1 (a) menunjukkan contoh ujung retak yang diamati dari permukaan samping spesimen. Gambar salah satu permukaan setelah uji ditunjukkan dalam Gbr. 1(b). Gambar-gambar ini memperjelas bahwa retak merambat lurus sepanjang alur samping, dan bahwa lokasi muka retak (*crack front*) hampir sama kearah ketebalan karena adanya alur samping.

Rumus Laju Pertambahan Retak Fatik

Untuk menghitung rentang integral-J siklik pada retak spesiment digunakan analisis elemen hingga elasto-plastis. Rentang integral-J siklik ΔJ didefinisikan sebagai rentang fluktuasi integral-J dari titik beban minimum ke maksimum dalam proses pembebanan. Rentang integral-J siklik dihitung sbb:

$$\Delta J = \int_{\Gamma} \left(W' dy - \Delta T \frac{\partial \Delta u}{\partial x} ds \right)$$

$$W' = \int_0^{\Delta \epsilon_{ij}} \Delta \sigma_{ij} d\Delta \epsilon_{ij}$$

dimana W' adalah rentang densitas energi regangan, ΔT

adalah rentang vektor traksi, Δu , $\Delta \sigma$ dan $\Delta \epsilon$ masing-masing adalah rentang vektor displasemen, tegangan, dan regangan selama proses pembebanan.

Gbr. 2 menunjukkan hubungan antara laju pertambahan retak da/dN yang diukur selama pengujian dan rentang integral-J siklik ΔJ dihitung secara analitikal. Semua plot tersebar di area yang sama, yang berarti rentang integral-J siklik berkorelasi dengan laju pertambahan retak tanpa pengaruh jenis material. Berdasarkan hasil tersebut, rumus laju pertambahan retak dapat diturunkan.

Prediksi Pertambahan Retak Fatik pada Sambungan Las

Uji fatig siklus rendah dilakukan dengan menggunakan sambungan las. Pertambahan retak dari akar las di sambungan diprediksi untuk mengetahui aplikasi kurva pertambahan retak yang diusulkan.

Pertambahan retak dalam uji diestimasi berdasarkan rentang integral-J siklik dalam analisis dan berdasarkan rumus yang diusulkan dengan tahapan berikut:

- Panjang retak awal dipastikan dan integral-J sikliknya dihitung berdasarkan analisis
- Dengan menggunakan rumus yang diusulkan kemudian dihitung panjang pertambahan retak da berdasarkan satu siklus pembebanan ($dN = 1$)
- Panjang retak a dirubah menjadi $a+da$, dan integral-J siklik kemudian dihitung lagi.
- Panjang pertambahan retak da dihitung ulang menggunakan rumus.

Tahap di atas diulangi

Gbr. 3 menunjukkan hasil prediksi. Pertambahan retak yang diprediksi dan yang diamati menunjukkan kesesuaian. Ini berarti bahwa pertambahan retak sudut sambungan las dapat diprediksi menggunakan rentang integral-J siklik dan rumus pertambahan retak yang diusulkan pada wilayah fatig siklik rendah.

Gbr. 1 Hasil Uji

Gbr. 2 Laju Pertambahan Retak vs Rentang Integral-J Siklik

Gbr. 3 Prediksi Pertambahan Retak dalam Sambungan Las



Takumi Ishii

1991: Graduated from Graduate School of Engineering, Chiba University; Entered Kawasaki Steel Corporation

2003: Civil Engineering Dept., JFE R&D Corporation

2009: Steel Research Laboratory, JFE Steel Corporation

2017: Structures Performance Center, JFE Techno-Research Corporation

Fig. 1 Outline of Column-Beam Connection of Box Column and Anxiety over Brittle Fracture Occurrence

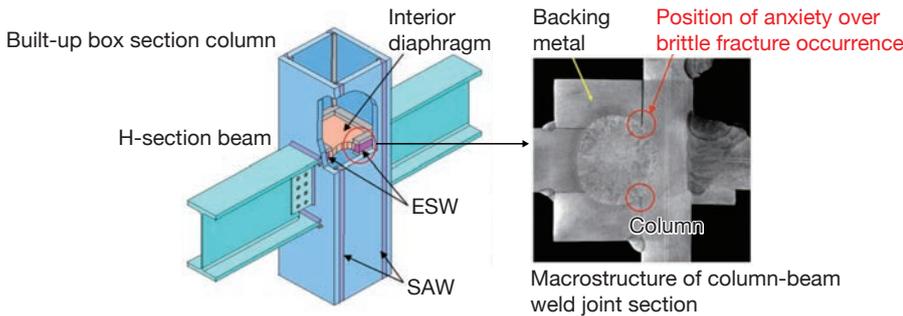


Fig. 2 Relationship between Equivalent Value of Maximum Principal Stress at Fracture Initiation Point and ESW Toughness Level

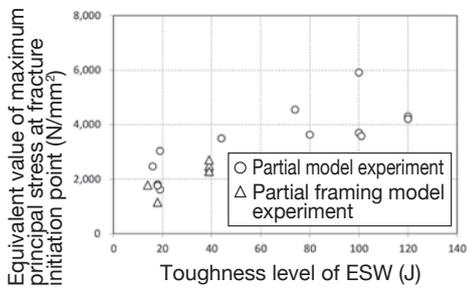
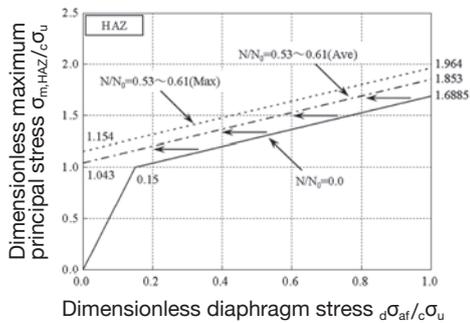


Fig. 3 Relationship between Dimensionless Maximum Principal Stress and Dimensionless Diaphragm Stress that Takes Penetration into Account (Conversion Curve)





Takeshi Hanji
 2001: Graduated from School of Engineering, Nagoya University
 2006-2009: Researcher, University of California, San Diego; EcoTopia Science Institute, Nagoya University; Center for Urban Earthquake Engineering, Tokyo Institute of Technology
 2010-: Associate Professor, Graduate School of Engineering, Nagoya University

Fig. 1 Test Results

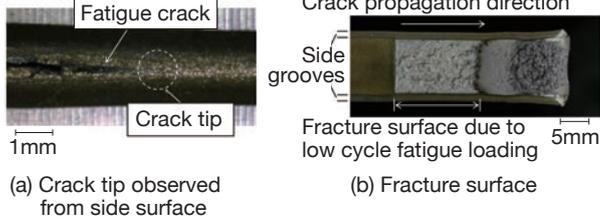


Fig. 2 Crack Growth Rate vs Cyclic J-integral Range

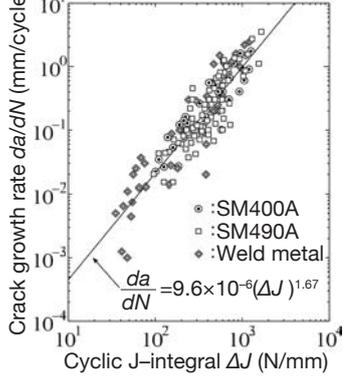
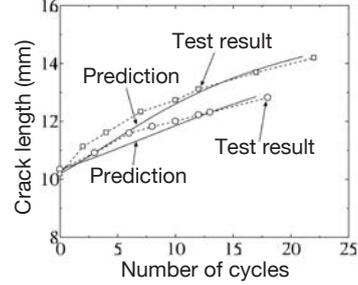


Fig. 3 Crack Growth Prediction in Welded Joints



Artikel Fitur: Teknologi Konstruksi Baja Jepang

(Halaman 7~9)

Artikel Fitur: Teknologi Konstruksi Baja Jepang

Di bawah ini, disampaikan beberapa contoh dimana teknologi konstruksi baja Jepang diaplikasikan di beberapa negara, ataupun contoh proyek konstruksi dimana perusahaan Jepang berkontribusi dalam penyelesaian proyek-proyek tersebut

Teknologi Konstruksi Baja Jepang (1) Terminal Penumpang Bandara Baru Internasional Doha

oleh Tsutomu Hirata, Taisei Corporation

Garis Besar Bandara Baru Internasional Doha

Di Qatar, direncanakan pembangunan sebuah bandara baru di atas lahan seluas 29 km² (60% merupakan tanah reklamasi) yang terletak di tenggara Doha, ibu kota Qatar. Bandara ini akan menjadi bandara terdepan di Timur Tengah yang memiliki terminal penumpang dengan kapasitas *handling* 24 juta penumpang, terminal barang dengan kapasitas *handling* tahunan 1,4 juta ton kargo, dua landas pacu masing-masing dengan panjang lebih dari 4.000 m, hangar, fasilitas katering, menara pengawas dan terminal VIP yang eksklusif hanya untuk keluarga kerajaan. Bandara Baru Internasional Doha merupakan proyek nasional skala besar dengan lebih dari 100 paket kontrak.

Bandara Baru Internasional Doha merupakan inti dari proyek-proyek yang sedang berlangsung (Foto 1). Periode konstruksinya sekitar 64 bulan sejak bulan Maret 2006 hingga bulan Juli 2011. Bandar ini dibuka untuk umum pada tahun 2014 dan menjadi bandara *hub* di Timur Tengah. Gedung terminal penumpang dibangun oleh konsorsium yang dipimpin oleh sebuah kontraktor besar di Jepang, dan perusahaan mitra dari Turki.

Foto 1 Tampak keseluruhan Bandara Baru Internasional Doha di Qatar

Garis Besar Konstruksi Terminal Penumpang Baru

• Detil Tender Proyek

Taisei Corporation berpartisipasi dalam tender konstruksi bangunan terminal airport baru dengan membentuk *joint venture* (Sky Oryx Joint Venture)

dengan TAV dari Turki yang berpengalaman dalam konstruksi dan manajemen bandara. Pra-kualifikasi dimulai pada bulan April 2005, dan pada bulan Maret 2006 *joint venture* ini mendapatkan perintah kerja, yang kemudian diikuti dengan pembuatan kesepakatan formal antara Komite Pengarah Bandara Baru Internasional Doha dengan Sky Oryx Joint Venture pada bulan Juni 2006.

• Garis Besar Gedung Terminal

Fase pertama meliputi konstruksi gedung terminal utama yang terdiri dari terminal penumpang bandara, *concourse* penumpang, *viaduct* layang, jembatan pejalan kaki dan jembatan penumpang untuk *boarding*. Gedung terminal utama merupakan struktur baja lima lantai yang kompleks dengan atap lengkung berbentuk gelombang yang ditopang oleh kolom lengkung baja kotak isi beton. Fase kedua meliputi pekerjaan *concourse* penumpang bandara dan rangka gelagar untuk monorail *indoor* yang melayani transportasi dari gedung terminal utama ke pintu keberangkatan yang letaknya jauh. Fasilitas ini merupakan struktur baja dua lantai dengan atap kubah yang tinggi.

Total luas lantai pekerjaan mulai fase pertama ke fase kedua adalah sekitar 490.000 m² dan jumlah baja yang digunakan mencapai sekitar 54.000 ton. Sekalipun pekerjaan konstruksi gedung terminal utama menghadapi keterbatasan akibat iklim padang pasir yang berat, kendala logistik dan praktek-praktek di lapangan, gedung terminal utama ini dapat dibuka untuk umum secara penuh pada tanggal 27 Mei 2014.

• Konstruksi Rangka Baja

Terminal utama penumpang dan *concourse* penghubung memiliki luas sekitar 1 km×1km dengan total luas lantai sekitar 490.000 m². Kolom lengkung yang merupakan struktur komposit baja hibrida digunakan dalam konstruksi gedung terminal penumpang dan *concourse*, dimana dibangun struktur atap gedung terminal lengkung bentang panjang dengan menggunakan kolom lengkung baja kotak isi beton dengan bentang 160 m dan 80 m. (Lihat Foto 2 dan Gbr.1).

Rangka baja lengkung bagian atas gedung utama diinstalasi di atas kolom lengkung kotak bagian bawah. Panjang bagian rangka baja untuk bangunan utama berukuran mulai dari 40 m hingga maksimum 60 m. Ketiga *concourse* penumpang bandara memanjang kearah sisi timur, barat dan utara gedung terminal.

Semua rangka baja bentuk lengkung dirakit di atas

tanah, dan untuk pengangkatan dan pemasangan rangka baja digunakan metode konstruksi *temporary support bent*.

Selama pengerjaan gedung terminal besar ini, terjadi perubahan-perubahan penting desain awal sebelum dan sesudah dimulainya proyek. Untuk menghadapi hal ini, *joint venture* dituntut untuk memberikan usulan dan rencana alternatif yang dapat diterapkan. Sebagai contoh, sebelum pekerjaan dimulai, kontraktor meminta agar struktur awal RC untuk seksi bagian bawah kolom lengkung dirubah menjadi struktur kolom baja isi beton. Disamping itu, setelah pekerjaan dimulai, terdapat permintaan agar dibangun *concourse* tambahan. Karena kontraktor harus dapat memenuhi perubahan desain ini, Sky Oryx Joint Venture pun berhasil memenuhi tuntutan tersebut dan menyelesaikan pembangunan terminal.

Foto 2 Instalasi rangka baja kolom lengkung
Gbr. 1 Rencana Instalasi Rangka Baja Kolom Lengkung

Sistim Kolaborasi antara Insinyur dari Berbagai Negara

Dalam proyek terminal bandara ini, yang merupakan proyek konstruksi dengan skala yang sangat besar di negara Qatar di Timur Tengah, diperlukan sistim kolaborasi multinasional antara para pekerja yang terlibat untuk meningkatkan efisiensi

Sejumlah sepuluh insinyur dan arsitek yang bertanggung-jawab atas manajemen desain ditempatkan di proyek. Mereka datang dari Turki, Filipina, Mesir dan Jepang. Orang yang bekerja di manajemen konstruksi (Overseas Bechtel, Inc) dan tim perancangan (Hellmuth, Obata + Kassabaum dan Meddlebrook+Louie) adalah orang Amerika, dan perusahaan yang bekerja di manufaktur rangka baja (EVS Metal Inc.) adalah perusahaan India. Para insinyur dan arsitek ini memiliki cara penilaian yang berbeda serta bahasa yang digunakan juga berbeda. Salah satu peran penting Sky Oryx Joint Venture adalah memandu para insinyur berbagai bangsa ini ke arah tujuan yang sama, yaitu menyelesaikan proyek dengan sukses. (Lihat Foto 3)

Foto 3 Konfirmasi di lokasi perangkaan baja kolom lengkung oleh para insinyur

Respon Akurat terhadap Permasalahan Teknologi Berbagai permasalahan teknologi terjadi selama

konstruksi terminal. Produk baja yang digunakan untuk konstruksi diimpor dari berbagai negara dan oleh karenanya terdapat pasalah kulaitas, dimensi dan spesifikasi lainnya yang tidak dapat dinilai dengan mudah dengan hanya memeriksa lembaran dari pabrik (*mill sheet*). Selanjutnya, insinyur konstruksi yang mengatur keseluruhan proyek konstuksi berperan penting untuk—menilai apakah spesifikasi material struktural, yang digambarkan dalam gambar struktural dari kantor perencanaan, sudah tepat. Di atas segalanya, karena ada kolaborasi beberapa kantor perencanaan yang digunakan sesuai dengan kapabilitas dan kekhususannya, maka pemilihan kantor bersama harus dilakukan dengan bijak.

Sekalipun terdapat masalah teknologi demikian, gedung terminal dapat diselesaikan tanpa masalah serius dengan kuatnya teknologi yang diakumulasi oleh Sky Oryx Joint Venture. Dalam hal ini, untuk dapat mendorong proyek konstruksi di luar negeri, perlu untuk mengimplementasikan verifikasi desain dari berbagai sudut pandang dan untuk mempertimbangkan kondisi lokasi.

Penanganan Pekerjaan Sulit di Padang Pasir dengan Penggunaan Optimal Kekuatan Teknologi

Proyek konstruksi terminal penumpang dengan luas lantai total awalnya direncanakan 239.000 m² dengan rencana konstruksi selama tiga tahun. Akhirnya, yang diselesaikan adalah terminal dengan luas 484.000 m² dengan periode konstruksi lebih dari lima tahun (Foto 4 dan 5)

Terdapat hampir 20.000 pekerja dari 25 negara yang terlibat dalam konstruksi gedung terminal. Sky Oryx *Joint Venture* ini menghadapi kontrol proses yang rumit ketika mendorong komunikasi diantara pekerja dengan tetap menghargai kultur, agama dan kebiasaan mereka. Terkait dengan pemasukkan material konstruksi yang disuplai berbagai negara, *joint venture* ini melakukan monitoring ketat urusan pengiriman yang belum beres. Di samping itu, kontraktor menghadapi kesulitan mengikuti jadwal konstruksi proyek ukuran besar ini dan akhirnya dapat mencapai target harian.

Walaupun telah mengalami kondisi berat demikian, Sky Oryx Joint Venture bersama-sama kini akan lanjut ke proyek terminal bandara baru—dengan mentransfer ke pekerja pengetahuan dasar yang dikumpulkan oleh insinyur Jepang yang berpengalaman, dengan melatih pengetahuan dasar tersebut dan mengkoordinasi keseluruhan proyek, serta mengimplementasi prakter dasar manajemen konstruksi. Diyakini bahwa usaha tiap

hari ini telah menghasilkan hasil positif yang menggiring kearah suksesnya penyelesaian gedung terminal Bandara Internasional New Doha dan sesuai dengan tingginya harapan masyarakat Qatar dan tim supervisi desain dan konstruksi

Foto 4 Cahaya dari atas gedung terminal

Foto 5. Proyek skala sangat besar ini berhasil diselesaikan dengan usaha bersama para pekerja dan insinyur dari berbagai negara

Garis Besar Gedung Terminal

Lokasi: Doha, Qatar

Total luas lantai: Sekitar 484,000 m²

Jumlah lantai: 5 lantai di atas muka tanah

Jenis struktur: Struktur baja (termasuk kolom kotak isi beton)

Aplikasi: Fasilitas bandara—terminal penumpang dan *concourse*

Pemilik proyek: Komite Pengarah Bandara Baru Internasional Doha

Manajemen konstruksi: Overseas Bechtel Inc. (O.B.I.)

Konsultan perencanaan: Hellmuth, Obata+Kassabaum (H.O.K.), Middlebrook+Louie (M+L, currently Louie International)

Outline of Passenger Terminal Building

Location: Doha, Qatar

Total floor area: About 484,000 m²

No. of stories: 5 stories aboveground

Type of structure: Steel structure (including concrete-filled box section columns)

Application: Airport facilities—passenger terminal and concourse

Project owner: New Doha International Airport Steering Committee

Construction management (CM): Overseas Bechtel Inc. (O.B.I.)

Design consulting: Hellmuth, Obata+Kassabaum (H.O.K.), Middlebrook+Louie (M+L, currently Louie International)

Construction: Sky Oryx Joint Venture (Taisei Corp. of Japan 65%, TAV of Turkey 35%)



Photo 1 Full view of Passenger Terminal of New Doha International Airport in Qatar



Photo 2 Installation of arch column steel framing



Fig. 1 Installation Plan for Arch Column Steel Framing

Procedure for installing steel framing
 Step 1: Installation and welding of arch column steel framing
 Step 2: Installation, bolting and welding of arch steel framing
 Step 3: Column base mortar placement
 Step 4: Installation, bolting and welding of steel framing for main building
 Step 5: Concrete filling of square steel box section columns
 Step 6: Jacking down and dismantling of bent

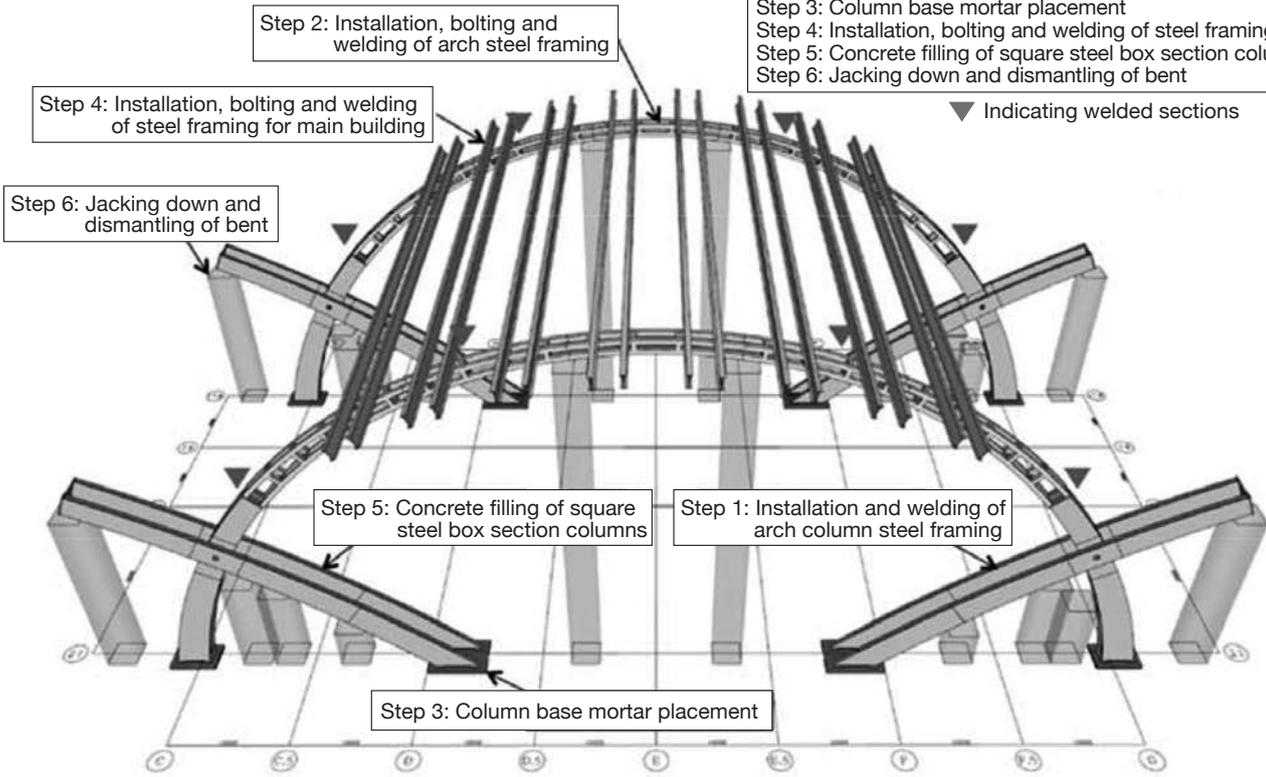


Photo 3 On-site confirmation of arch column steel framing by engineers

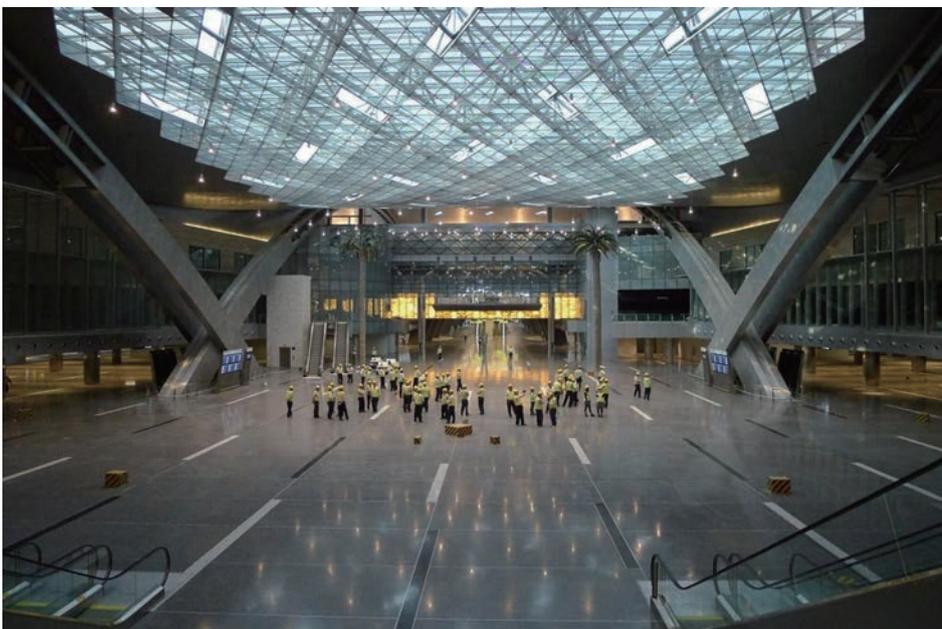


Photo 4 Top light of main terminal building



Photo 5 The huge-scale terminal project was successfully completed by the joint efforts of workers and engineers from many countries.

(Halaman 10~12)

Teknologi Konstruksi Baja Jepang (2)

Proyek Taipei Nanshan Plaza di Taiwan

oleh Hiroshi Kawamura, Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.

Garis Besar Proyek

Taipei Nanshan Plaza merupakan proyek skala besar yang terdiri dari fasilitas yang kompleks di area pusat Taipei, Taiwan. Proyek ini berada di atas tanah kosong yang sebelumnya digunakan untuk pameran dan berdammping dengan Taipei 101, bangunan tertinggi di Taiwan dengan 101 lantai dan tinggi 509 m. Setelah proyek ini rampung, Taipei Nanshan Plaza berpasangan dengan Taipei 101 akan menjadi *landmark* baru di Taipei (Fig. 1).

Mitsubishi Jisho Sekkei Inc. bersama dengan kliennya, Nan Shan Life Insurance Company Ltd., berpartisipasi dalam kompetisi proyek ini yang diadakan oleh Pemerintah Kota Taiwan pada tahun 2012, dimana proposal kami digunakan setelah menjadi pemenang pertama dalam kompetisi tersebut. Nan Shan Life Insurance Company, yang merupakan perusahaan asuransi Taiwan utama, adalah pemilik dan pengembang proyek. Perusahaan ini meminjam lahan dari Pemerintah Taiwan dan juga mengembangkan dan mengoperasikan Taipei Nanshan Plaza.

Proyek Taipei Nanshan Plaza terdiri dari tiga bangunan: menara perkantoran dengan tinggi 272 m dengan restoran di 3 lantai teratas, gedung untuk toko-toko ritel merek ternama, dan gedung kebudayaan untuk berbagai acara dan pameran. Ketiga bangunan dengan total luas lantai 200.000 m² dibangun dengan sistem terintegrasi. Terminal bus ada di lantai bawah tanah (*underground*) gedung kebudayaan.

Konstruksi dimulai akhir 2013. Saat ini proyek tengah berlangsung dan dijadwalkan selesai bulan Maret 2018. Taipei Nanshan Plaza akan menjadi fokus perhatian di Taipei. Tabel 1 menunjukkan garis besar ketiga gedung.

Table 1 Garis besar Ketiga Gedung di Taipei Nanshan Plaza

Pendekatan Desain

Sekalipun Nan Shan Life Insurance pro Jepang dan bersikap positif untuk menyertakan teknologi maju dari Jepang kedalam desain proyek, Mitsubishi Jisho Sekkei tidak memaksakan gaya Jepang pada kliennya, tetapi lebih menghormati kebiasaan setempat, hukum, peraturan dan prosedur pengadaan yang bisa diterapkan.

Dengan kondisi ini, Mitsubishi Jisho Sekkei terlebih dahulu melakukan pertemuan pendapat dengan insinyur dan otorita lokal ketika mempertimbangkan berbagai proposal untuk proyek Taipei Nanshan Plaza, dan ketika menjelaskan proposal tersebut kepada klien, kami menekankan bahwa proposal dibuat setelah melakukan konsultasi dengan insinyur dan otorita setempat.

Hasilnya, Mitsubishi Jisho Sekkei dapat membangun hubungan kepercayaan dengan klien dan insinyur lokal, dan menghasilkan desain struktural yang memberikan konfigurasi unik dan konsep desain yang mengagumkan untuk tiap gedung.

Konsep Desain Struktural

• Menara Perkantoran

Menara perkantoran memiliki 48 lantai di atas tanah dengan tinggi 272 m, dengan rasio tinggi terhadap lebar sekitar 5,8 (Foto 1). Rangka yang digunakan adalah struktur tabung ganda yang terdiri dari sebuah inti dengan bresing (lantai 5-48) dan dinding tahan gempa pelat baja (lantai 1-4) yang disusun di sisi pendek dan rangka tepi luar. Dengan melihat keseluruhan tampilan menara perkantoran, rangka gedung didesain untuk mengesankan dua telapak tangan menangkup (Gbr. 2), dan dengan tampilan luar bagian rendah, rangkanya didesain untuk memberikan konfigurasi unik dimana permukaan dinding luar menyempit ke arah dasar (Gbr. 3).

Sementara itu, untuk menjamin kekakuan horisontal dan torsi struktur gedung, di atap dan bagian tengah serta bagian bawah dibuat lantai rangka batang dimana kolom keliling dibuat bengkok (Gbr. 3). Ruang mesin tengah berada pada lantai rangka batang dengan rangka batang sabuk untuk keliling luar dan rangka batang *outrigger* untuk bagian interior. Pada bangunan menara perkantoran, beban angin lebih dominan dibanding beban gempa, dan untuk menekan getaran yang ditimbulkan oleh beban angin, diinstalasi dua *tuned mass dampers* (TDMs) dengan berat masing-masing 250 ton pada lantai rangka batang bagian atas.

Pada bagian paling atas dari menara perkantoran direncanakan restoran terbuka dengan tinggi lantai ke lantai lebih dari 7,2 m untuk ketiga lantai tertinggi. Karena eksterior gedung dirancang berdasarkan konsep utama dengan komposisi vertikal, maka eksterior bagian tertinggi dituntut untuk sangat transparan untuk memperoleh pemandangan bagus. Oleh karena itu, kami mengusulkan struktur rangka dimana *kickers* diagonal dan rangka batang horisontal akan dipasang,

agar keinginan klien dapat terpenuhi. (Lihat Foto 2 dan Gbr. 4).

Gbr. 1 Gambar Sepasang Menara *Landmark* di Taipei: Taipei Nanshan Plaza (kiri) dan Taipei 101

Gbr. 2 Gambar Tangan Menangkap Menunjukkan Terimakasih

Gbr. 3 Model Perangkaan Menara Perkantoran

Foto 1 Pengerjaan Menara Perkantoran*

Foto 2 Pengerjaan bagian teratas menara perkantoran*

Gbr. 4 Perangkaan Seksi Teratas Menara Perkantoran

• Gedung Ritel

Gedung ritel merupakan struktur sembilan lantai di atas permukaan tanah dengan ketinggian sekitar 57 m. Bangunan ini merepresentasikan gambaran dimana kotak-kotak permata ditumpuk dalam bentuk yang berbeda-beda pada tiap lantai (Foto 3). Perkiraan ukuran pelat lantai adalah 66 m×50 m, dan sebuah struktur baja rangka momen dibuat dengan modul dasar berukuran kurang lebih 11 m×8 m yang disesuaikan dengan tinggi lantai ke lantai 6~7.2 m.

Panjang juntaian (*overhang*) akibat perubahan bentuk unit lantai pada tiap lantai adalah 10 m maksimum, sehingga digunakan berbagai metode untuk instalasi rangka suspensi dengan menggunakan rangka batang bentuk segitiga, rangka batang Vierendeel atau balok kantilever, tergantung dari panjang juntaiannya. (Lihat Gbr. 5)

Untuk lantai 1~3 gedung ritel yang bersambung dengan menara perkantoran, digunakan bentuk struktural dimana ketiga lantai diletakkan diatas korbel (*corbel*) pada menara perkantoran, yang dilengkapi dengan tumpuan dengan mekanisme gelincir. Rencana eksterior gedung ritel membutuhkan sistem struktur dimana seluruh bangunan ditutupi layar dengan pola bunga nasional Taiwan *plum blossom* (Foto 4), yang dibuat dari material baja *stainless* yang dibentuk. Sementara itu, untuk perangkaan yang menopang member eksterior yang kompleks, dilakukan analisis tegangan untuk memeriksa kemampuan aplikasinya.

Foto 3 Pengerjaan gedung ritel

Foto 4 Layar dengan pola plum-blossom*

Gbr. 5 Model Perangkaan Gedung Ritel

• Gedung Kebudayaan

Gedung kebudayaan memiliki tiga lantai di atas permukaan tanah dengan tinggi sekitar 25 m. Komposisi gedung ini berupa polihedron dengan

bidang oktagon. Gedung ini digunakan untuk jalan masuk ke menara perkantoran dan juga ke aula untuk acara (*event hall*). Atap dan dinding eksteriornya terdiri dari panel titanium. (Lihat Foto 5 dan Gbr. 6)

Para pengguna dan pengunjung naik ke lantai dua dengan eskalator yang disediakan di aula atrium lantai satu. Lantai 2 bersambung ke menara perkantoran dan juga berfungsi sebagai akses ke ruang untuk acara di lantai tiga.

Aula untuk acara di lantai tiga berukuran 30 m×28 m berupa ruang tanpa kolom di atas hal atrium lantai satu. Sebelumnya, diperiksa apakah konfigurasi luar dengan desain arsitekturalnya yang unik dapat menyatu dengan struktur bangunan, dan kemudian diusulkan jenis rangka dimana beban gempa ditangani dengan menggunakan cangkang luar pada arah memanjang dan instalasi kolom dalam dikurangi hingga minimum. Cangkang luar dibentuk dengan menggunakan rangka batang bentuk segitiga (Gbr. 7) dan memanfaatkan rangka lantai tiga di busur atas sebagai pondasi, dimana member lengkung paralel diletakkan di atas ruang dengan panjang 3 m pada sisi pendek.

Di ruang bawah tanah di bawah gedung kebudayaan terdapat area parkir bus besar dan lajur lalu lintasnya, sehingga pengaturan titik dukung superstruktur menjadi terbatas. Karena kondisi ini, struktur kompleks yang dibahas di atas digunakan sebagai perangkaan gedung kebudayaan. Pembahasan mengenai aplikasi praktis struktur kompleks ini dilakukan antara insinyur lokal dan Mitsubishi Jisho Sekkei agar proposal dapat dilaksanakan.

Gbr. 6 Gambar Gedung Kebudayaan yang Juga Berfungsi sebagai Jalan Masuk ke Menara Perkantoran

Gbr. 7 Model Perangkaan Gedung Kebudayaan

Foto 5 Pengerjaan gedung kebudayaan

Foto 6 Tampak jauh Taipei Nanshan Plaza dari Gunung Gajah di Taipei*

Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada klien kami, Nan Shan Life Insurance Company Ltd., yang memberikan banyak petunjuk dalam proyek ini, dan juga kepada perusahaan-perusahaan dan orang-orang terkait yang telah memberikan dukungan yang dibutuhkan.

**Foto ditampilkan dengan seijin:*

Foto 1 oleh Fu Tsu Construction, Foto 2 dan 6 oleh YKK-AP, Foto 4 oleh Kinzi

Catatan

Artike ini disiapkan berdasarkan kemajuan pelaksanaan proyek per November 2017

Fig. 1 Image of a Pair of Landmark Towers in Taipei: Taipei Nanshan Plaza (left) and Taipei 101



Table 1 Outline of Three Buildings in Taipei Nanshan Plaza

	Office tower	Retail building	Cultural building
Location	Sung Jen Road, Xinyi District, Taipei, Republic of China (Taiwan)		
Main applications	Office and carpark	Shop and carpark	Cultural facility and entrance to office tower
Site area	17,708.00 m ²		
Building area	10,271.41 m ²		
Total floor area	192,891.35 m ²		
No. of stories	5 stories underground, 48 stories aboveground, 2-story penthouse	5 stories underground, 9 stories aboveground	5 stories underground, 3 stories aboveground
Maximum height	272.00 m	56.75 m	24.61 m
Type of structure	Aboveground: Steel structure (~36 floors: CFT column) Underground: SRC structure	Aboveground: Steel structure (CFT column) Underground: SRC structure	Aboveground: Steel structure (partially CFT column) Underground: SRC structure
Grade of steelwork	SN490B, SN490C, SM570C; Maximum plate thickness: 70 mm; Maximum column size: 2000 mm×1400 mm		
Project owner	Nan Shan Life Insurance Company Ltd.		
Scheme design/Supervision of design development and detail design	Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.		
Design development and detail design	Architect: Archasia Design Group; Structural engineer: Evergreen Consulting Engineering, Inc.		
Contractor	Fu Tsu Construction Co., Ltd.; Steelwork fabricator: Chun Yuan Steel Industry Co., Ltd.		



Photo 1 Erection of office tower*

Fig. 2 Image of Joining Together of Palms to Express Thankfulness



Fig. 3 Framing Model of Office Tower

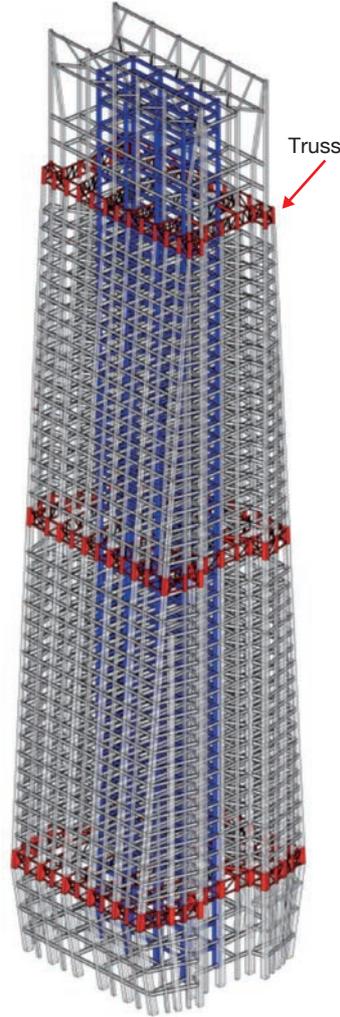


Fig. 4 Framing of Topmost Section of Office Tower

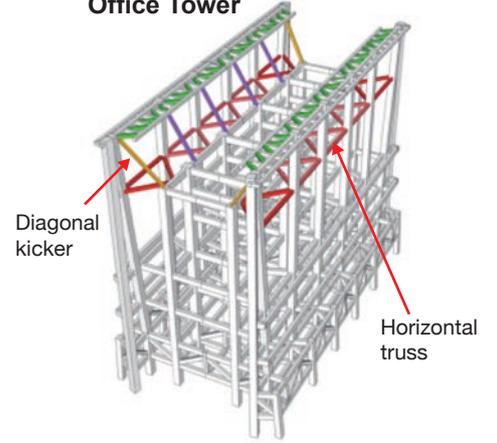


Photo 2 Erection of topmost section of office tower*



Photo 3 Erection of retail building

Fig. 5 Framing Model of Retail Building

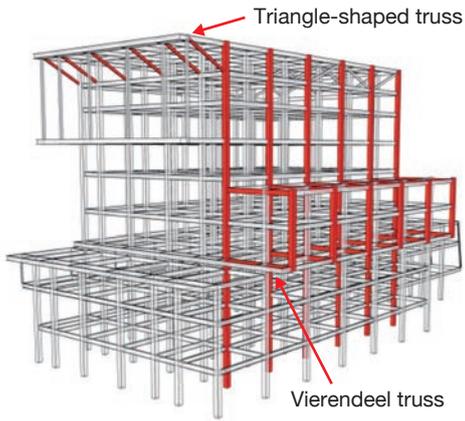


Photo 4 Screen having plum-blossom patterns*



Photo 5 Erection of cultural building

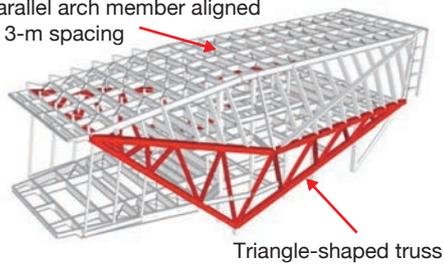
Fig. 6 Image of Cultural Building Serving also as Office Tower Entrance



Photo 6 Distant view of Taipei Nanshan Plaza from Elephant Mountain in Taipei*

Fig. 7 Framing Model of Cultural Building

Parallel arch member aligned in 3-m spacing



(Halaman 13~15)

Teknologi Konstruksi Baja Jepang (3) Jembatan Tsubasa di Kamboja

oleh Masahiro Nomoto, Chodai Co., Ltd.

Garis Besar Proyek

Jalan Nasional No. 1 (NR1) di Kamboja merupakan bagian dari Jalan Raya Asia dan Koridor Ekonomi Selatan yang menghubungkan Kota Ho Chi Minh dengan Bangkok melalui Phnom Penh. Dengan berkembangnya ekonomi di daerah sekitar, kemacetan lalu lintas akibat meningkatnya lalu lintas menjadi masalah besar. Khususnya di area penyeberangan Sungai Mekong terjadi *bottle neck* karena rendahnya kapasitas feri yang digunakan menyeberangi sungai. Jembatan Tsubasa kemudian dibangun dengan dana bantuan Jepang untuk mengurangi *bottle neck*. (Lihat Gbr. 1 dan 2, Foto 1, Tabel 1)

Artikel ini menggambarkan karakteristik desain dan metode konstruksi jembatan kabel PC, yang merupakan jembatan utama proyek ini.

Gbr. 1 Peta Lokasi

Gbr. 2 Tampak Umum Jembatan

Tabel 1 Garis Besar Proyek

Foto 1 Tampak Keseluruhan Jembatan Tsubasa

Fase Desain

• Jembatan Gelagar Tepi

Gelagar tepi dipilih sebagai tipe gelagar utama untuk jembatan kabel PC dengan pertimbangan skala jembatan (lebar efektif jalan 13,5 m)

Gelagar tepi lebih hemat biaya dibanding dengan gelagar kotak karena lebih mudah mengurangi beban mati akibat volume beton (Gbr. 3 dan Foto 2).

Di negara-negara dengan teknologi yang belum berkembang jenis ini juga lebih terjamin mutunya karena pekerjaan bekisting dan pengaturan batang dapat dibuat untuk desain dan bentuk gelagar yang sederhana.

Gelagar tepi dapat dipengaruhi oleh *flutter* torsi pada kecepatan angin rendah akibat bentuk gelagar utama karena kekakuan torsinya lebih rendah dibanding dengan gelagar kotak. Oleh karenanya, uji terowongan angin dilakukan untuk menentukan bentuk penampang (*cross section*) gelagar utama dengan resistensi dan stabilitas tinggi terhadap angin

Gbr. 3 Dimensi Gelagar Tepi

Foto 2 Gelagar tepi

• Uji Terowongan Angin

Untuk memilih penampang untuk gelagar utama dengan resistensi dan stabilitas tinggi terhadap angin, dilakukan uji terowongan angin tidak saja untuk penampang aslinya, tetapi juga untuk 3 penampang lainnya dengan *fairing* yang berbeda menggunakan model skala 1/60 (Tabel 2 dan Foto 3)

Dalam percobaan, model parsial dengan tumpuan pegas dengan 2 tingkat kebebasan (*degree of freedom*) defleksi vertikal dan torsi diberikan hantaman angin merata dengan sudut $-3, 0, \text{ dan } +3$ derajat.

Eksitasi vortex defleksi dan *flutter* torsi terjadi pada penampang asli yang diberi hantaman angin -3 derajat (arah angin ke bawah). Sekalipun amplitudo eksitasi vorteks defleksi lebih kecil daripada yang diijinkan, *flutter* torsi terjadi pada kecepatan angin 44,0 m/s yang lebih kecil dari kecepatan angin verifikasi sebesar 52,9 m/s. Oleh karenanya percobaan yang sama juga dilakukan dengan berbagai bentuk *fairing*, dan digunakan *fairing* kecil yang tidak mengalami flutter pada kecepatan angin 80 m/s dan menunjukkan sedikit eksitasi defleksi vortex. (Lihat Gbr. 4 dan 5)

Tabel 2 Kondisi Uji Terowongan Angin

Foto 3 Uji terowongan angin

Gbr. 4 *Fairing* untuk Uji Terowongan Angin

Gbr. 5 Hubungan Kecepatan Angin-Amplitudo (Torsi -3 derajat)

• Kabel Cancang (*Stay Cables*)

Dengan pertimbangan manfaat stabilitas resistensi angin, digunakan susunan kabel cancang paralel. Kabel dengan susunan vertikal pada penampangnya dapat mengurangi rasa terkungkung pejalan kaki dan juga menjamin daya konstruksi selama instalasi kabel cancang.

Jarak vertikal kabel cancang adalah antara 1,25 m dan 2,3 m di menara dan 8 m pada lantai beton

Kabel rakit di tempat tanpa *grouting* dipilih dengan pertimbangan kelebihan-kelebihannya termasuk mudahnya pengangkutan dan instalasi serta tahan karat. (Lihat Gbr. 6)

Gbr. 6 Hasil Uji Gaya Tiga Komponen Statis

• Menara

Menara memiliki bentuk H agar sesuai dengan susunan paralel luar-bidang dari kabel cancang (Gbr. 7). Sebuah struktur RC diadopsi untuk *shaft* yang selalu

mengalami tekan, sementara struktur PC dengan penampang berrongga digunakan untuk balok silang yang menghubungkan antar *shaft*.

Potongan melintang *shaft* dan bentuk balok silang dan bagian atas menara diperiksa kualitas estetikanya.

Angkur kabel cancang merupakan tipe terpisah sehingga memudahkan pekerjaan pemelihatannya. Untuk perkuatan zona angkur digunakan stran PC bentuk U dan batang PC (Gbr.8 dan Foto 4).

Gbr. 7 Tampak Depan Menara bentuk-H

Gbr. 8 Zona Angkur Kabel Cancang

Foto 4 Zona angkur kabel cancang

Fase Konstruksi

• Senjata yang Belum Meledak

Sekalipun sudah 4.200 senjata yang belum meledak (*unexploded ordnances* (UXOs)) dibersihkan dengan bekerja sama dengan militer Kamboja sebelum konstruksi dimulai, masih terjadi ledakan selama konstruksi tiang pancang pondasi jembatan kabel. Untunglah tidak ada yang terluka, tetapi akibat dari investigasi ulang dan adopsi penanganan yang dibutuhkan membuat tertahannya pekerjaan konstruksi selama 4 bulan. Untuk mengembalikan keterlambatan ini dan memperpendek periode konstruksi, digunakan metode yang memungkinkan pekerjaan dapat diselesaikan pada waktunya, seperti yang digambarkan di bawah ini.

• Bekisting Geser (*Sliding Form*) dan Konstruksi Prefab

Untuk konstruksi menara, digunakan bekisting tegak (*jumping form*) dengan gabungan bekisting (*formwork*) dengan perancah (*scaffolding*) dan penulangan prafabrikasi untuk menghemat pekerjaan dan mempersingkat periode pekerjaan (Foto 50)

Foto 5 Sistem bekisting tegak (*jumping form*)

• Adopsi Blok ukuran 8 m

Blok ukuran 8 m diadopsi dengan bekisting bergerak (*under-slung*) untuk konstruksi kantilever gelagar utama yang memungkinkan siklus konstruksi dasar 10 hari (Foto 6 dan Gbr. 9). Untuk metode ini, dibuat penanganan dengan penulangan prafabrikasi untuk gelagar silang dari gelagar utama (Foto 7). Beban penyeimbang (*counter weight*) juga diaplikasikan pada ujung lain kantilever untuk mencegah situasi tidak seimbang yang merupakan

reaksi berlawanan akibat bekisting bergerak ukuran besar.

Foto 6 Bekisting bergerak (*form traveler*) untuk blok ukuran 8 m

Foto 7 Penulangan prafabrikasi untuk balok silang

Gbr. 9 Gambar Struktural Bekisting bergerak

Kesimpulan

Pembukaan Jembatan Tsubasa memperpendek waktu yang dibutuhkan untuk menyeberangi sungai dari 7-8 jam pada musim sibuk hingga menjadi hanya beberapa menit. Kenyataan bahwa Jalan Raya Asia dihubungkan oleh jalan berperan penting dalam meningkatkan ekonomi dan kualitas hidup di area sekitarnya. Diskusi menyeluruh banyak dilakukan dengan penduduk sekitar sungai dari tahap pemilihan rute dan proyek ini direncanakan dengan hati-hati untuk memastikan pemangku kepentingan memiliki pemahaman dan penerimaan penuh sejalan dengan kebijakan resmi ODA Jepang.



Photo 1 Full view of Tsubasa Bridge



Photo 2 Edge girder

Table 1 Project Outline

Project length	5.500 km
Bridge type	3-span continuous PC cable-stayed bridge
Foundation type	Hypostyle foundation
Spans	160 m+330 m+160 m
Bridge width	13.500 m
Design velocity	80 km/h

Fig. 1 Location Map

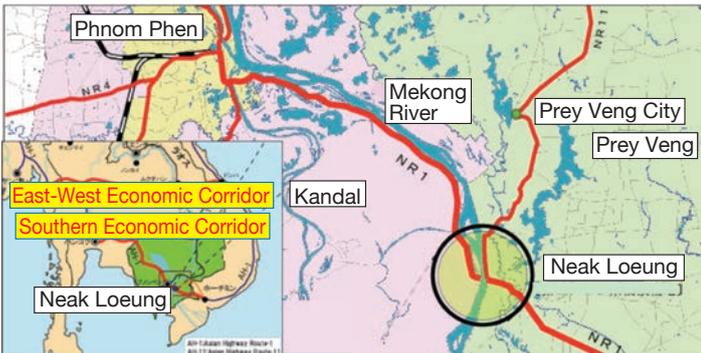


Fig. 3 Edge Girder Dimensions

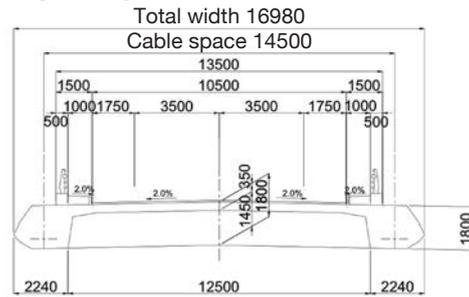


Fig. 2 General View of the Bridge

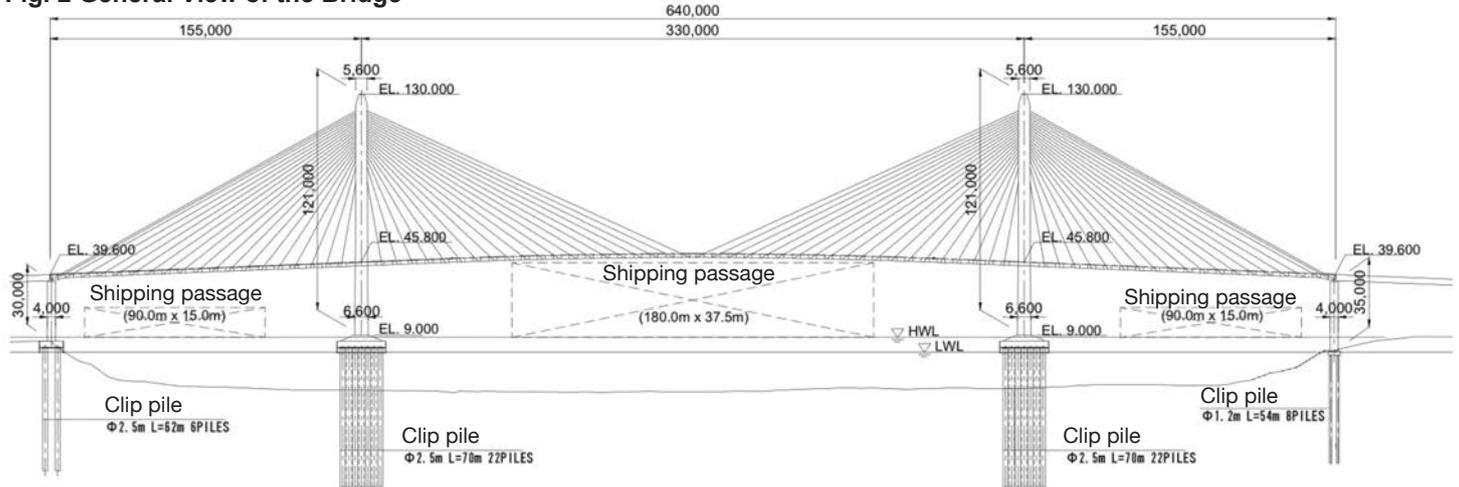


Table 2 Wind Tunnel Test Conditions

Structural damping ratio	0.02
Design velocity	$U_{10}=30$ m/s
Degree of roughness	0.16
Girder altitude	45.8 m
Target wind velocity	38.3 m/s

Fig. 4 Fairings for Wind Tunnel Testing

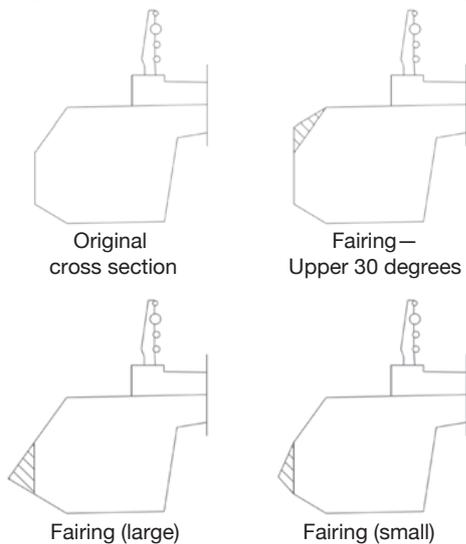


Photo 3 Wind tunnel test

Fig. 5 Wind Speed-Amplitude Relation (Torsion -3 deg.)

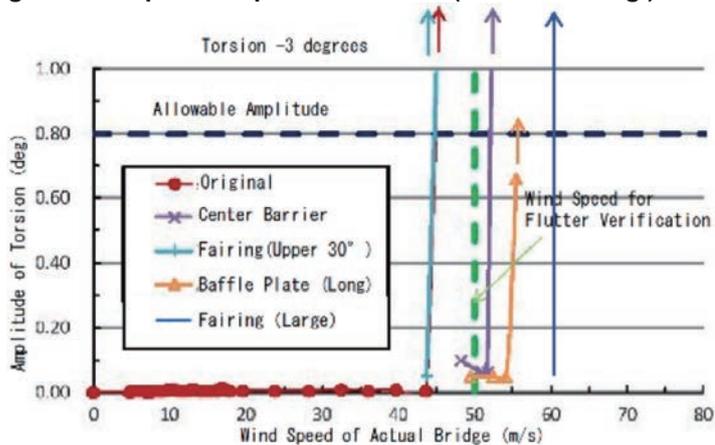


Fig. 7 Front View of H-shaped Tower

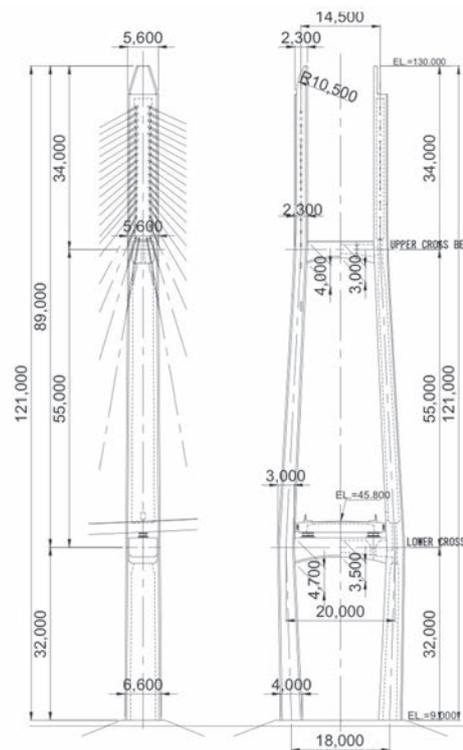
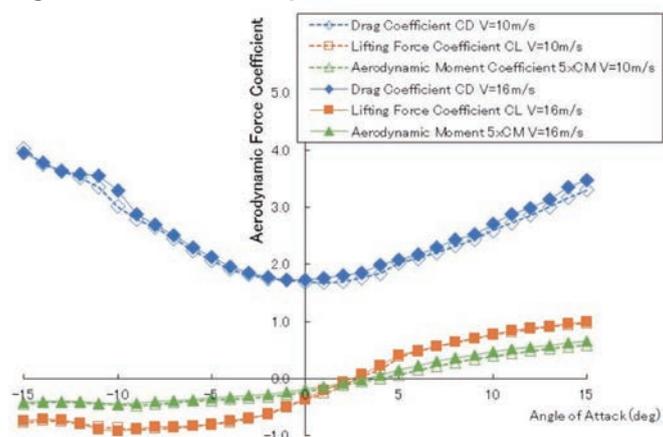


Fig. 6 Static Three-component Force Test Results



※1 Drag Coefficient was calculated considering the height of railings
 ※2 Aerodynamic Moment Coefficient is noted using five times the actual amount



Photo 4 Jumping form system



Photo 5 Prefab rebar for tower

Fig. 8 Stay Cable Anchorage Zone

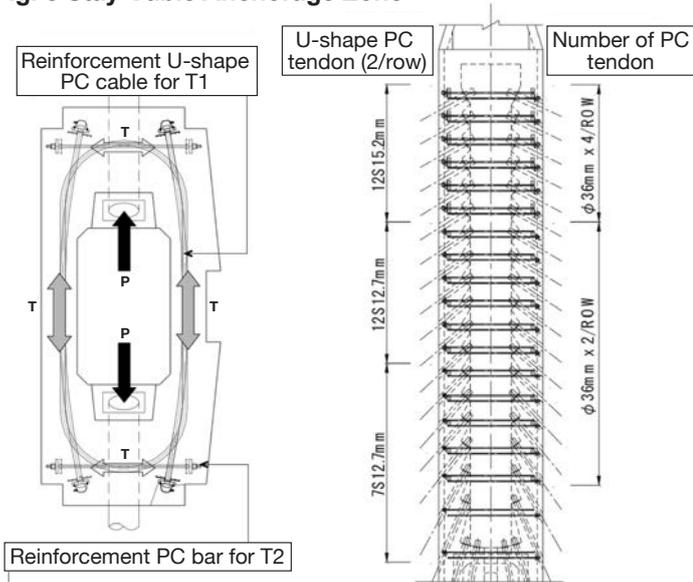


Photo 6 Form traveler for 8 m blocks

Fig. 9 Structural Drawing of Form Traveler

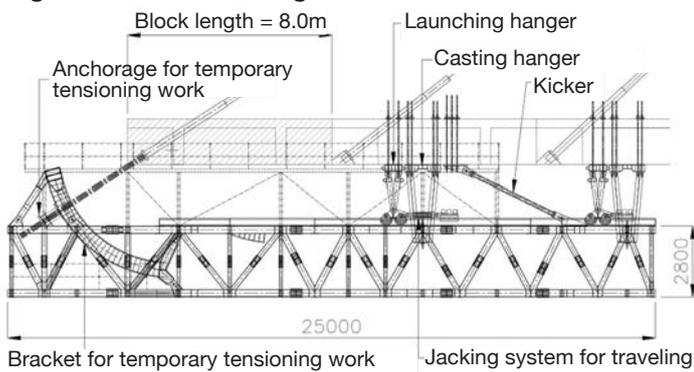


Photo 7 Prefab rebars for cross beam

(Halaman 16~17)

Artikel Khusus: Baja *Stainless*

***Lean Duplex Stainless Steel* untuk Fasilitas Pemasukan Air Terpilih**

oleh Yasuhiro Tsuruga dan Noriaki Fukushima, IHI Infrastructure Systems Co., Ltd.

Mitigasi Beban dan Biaya

Waduk Futase merupakan waduk multi fungsi yang dibangun pada tahun 1961 untuk mengontrol banjir, menjamin air irigasi pertanian dan operasional stasiun tenaga air lokal milik pemerintah. Untuk mengurangi pelepasan air dingin dan kotor dari waduk ke sungai, maka dibuat fasilitas pelepasan air selektif di seksi *inflow* pipa *conduit* untuk pembangkit listrik.

Karena adanya tambahan instalasi pada dam gravitasi busur eksisting, maka diadopsi sebuah fasilitas *intake* air selektif tipe membran karet multi tahap untuk meringankan beban pada struktur waduk dan juga untuk mengurangi biaya. Gbr. 1 menunjukkan badan waduk keseluruhan, dan Gbr. 2 adalah gambaran fasilitas *intake* air selektif.

Gbr. 1 Gambar Keseluruhan Struktur Waduk (dilihat dari sisi hulu)

Gbr. 2 Ringkasan Fasilitas *Intake* Air Selektif

Garis Besar Fasilitas *Intake* Air Selektif

Tabel 1 menunjukan garis besar fasilitas *intake* air selektif di Waduk Futase. Fasilitas *intake* air selektif ini terdiri terutama dari daun pintu kontraksi/ekspansi (membran kedap, *movable frame*), rel pengarah yang berfungsi sebagai pengarah angkat untuk daun pintu, alat angkat tipe tambang, dan lantai layang (*flying deck*). Daun pintu disokong oleh alat angkat, dan alat angkat disokong oleh badan waduk eksisting via lantai layang

Rangka daun pintu *movable frame* merupakan struktur las. Karena keterbatasan pengangkutan, rangka dibagi menjadi beberapa blok, yang kemudian dibawa ke lokasi dan dirakit dengan cara pengelasan di lokasi. Gbr. 3 menunjukkan gambar tiga-dimensi *movable frame*

Tabel 1 Garis Besar Fasilitas *Intake* Air Selektif Waduk Futase

Gbr. 3 Gambar Tiga Dimensi *movable frame*

Fitur *Lean Duplex Stainless Steel*

Aplikasi *lean duplex stainless* semakin meningkat di dunia. Dengan perkembangan *duplex stainless steel* yang baru, *lean duplex stainless steel* kemudian distandardisasi dalam Standard Industri Jepang pada tahun 2015. Saat ini ada dua kelas baja, SUS821L1 dan SUS323L yang terdaftar sebagai *lean duplex stainless steel* di dalam Standard

Dibandingkan dengan *duplex stainless steel* konvensional SUS329J4L, *lean duplex stainless steel* dimanufaktur dengan menekan penambahan elemen Ni dan Mo yang mahal dan menambahkan N dengan jumlah yang tidak akan mempengaruhi daya pengelasannya. Hasil akhir yang diperoleh untuk *lean duplex stainless steel* adalah kekuatan tinggi, yang hampir dua kali SUS304, dan manfaat ekonomis, ketahanan terhadap karat dan daya pengelasan serupa dengan SUS304. Tabel 2 menunjukkan komposisi utama dan properti material *lean duplex stainless steel*

Tabel 2 Komposisi Utama dan Properti Material Baja *Stainless*

Aplikasi *Lean Duplex Stainless Steel*

Daun pintu fasilitas *intake* air selektif terus berada dalam air. Karenanya, dari aspek ketahanan terhadap korosi dan dari pengurangan biaya siklus layan fasilitas *intake* air selektif, digunakannya baja *stainless* sudah menjadi semakin umum untuk aplikasi serupa. Untuk dapat lebih mengurangi beban pada badan waduk eksisting, *lean duplex stainless steel* SUS821L1 yang memiliki kekuatan kurang lebih dua kali lipat dibanding SUS304 dan dapat menggantikan SUS304 kemudian digunakan untuk daun pintu *movable frame*, yang ternyata sangat mengurangi beban struktural daun pintu.

Dalam mengadopsi SUS821L1 untuk rangka daun pintu, dilakukan uji las di pabrik dan di lokasi untuk memastikan daya pengelasannya dan validitas kondisi pengelasan. Di samping itu, uji ketahanan korosi dilakukan terhadap las untuk memastikan bahwa ketahanan korosi las SUS821L1 serupa dengan atau lebih tinggi dari SUS304.

Foto 1 menunjukkan uji coba perakitan daun pintu (*movable frame*) yang menggunakan SUS821L1, dan Foto 2 instalasi daun pintu.

Foto 1 Rakitan sementara dari pabrik daun pintu (*movable frame*) menggunakan SUS821L1
Foto 2 Instalasi daun pintu (*movable frame*)

Beban Rendah dan Pengeluaran Berkurang Struktur Teknik Sipil

Beban struktural dari *movable frame* dapat dikurangi hingga sekitar 20% dengan mengadopsi *lean duplex stainless steel* SUS821L1, dan struktur ringan yang dihasilkan mengakibatkan pengurangan beban pada badan waduk eksisting. Foto 3 menunjukkan tampak keseluruhan Waduk Futase setelah penyelesaian fasilitas *intake* air selektif.

Pengembangan *lean duplex stainless steel* SUS821L1 dan SUS323L menjadikannya digunakan sebagai pengganti baja *stainless* konvensional SUS304 dan SUS316, dan dalam instalasi struktur waduk yang ringan juga.

Dalam konstruksi fasilitas gerbang, karena daun pintu yang ringan berakibat tidak saja berkurangnya kapasitas hoist dan berkurangnya ukuran, tetapi juga mengurangi beban pada badan waduk dan struktur teknik sipil lainnya, SUS821L1 Dan SUS323L saat ini semakin banyak digunakan dalam konstruksi fasilitas pintu di sungai dan waduk. Di masa depan, diramalkan bahwa kebutuhannya akan semakin tinggi untuk mengefektifkan pemanfaatan infrastruktur eksisting seperti pengembangan ulang waduk eksisting, penanganan penuaan infrastruktur eksisting dan peningkatan ketahanan seismik.

Dengan kondisi ini, penggunaan *lean duplex stainless steel* SUS821L1 dan SUS323L diharapkan dapat menjadi material struktural yang dapat berkontribusi dalam penurunan biaya pekerjaan umum untuk barang seperti fasilitas pintu dan struktur teknik sipil lainnya.

Foto 3 Tampak keseluruhan waduk Futase setelah penyelesaian fasilitas *intake* air selektif

Table 1 Outline of Selective Water Intake Facility of Futase Dam	
Order placement	Kanto Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
Project name	Installation of selective water intake facility at Futase Dam
Facility	Selective water intake facility of the multi-stage rubber membrane type×1 Water intake amount: 7.5 m ³ /s; number of stage: 8; water intake range: 40 m
Installation site	Ootaki, Chichibu, Saitama Pref.
Construction term	January 2014~June 2016
Structural materials applied	SUS304, SUS821L1

Fig. 1 Drawing of Entire Dam Structure (seen from upstream side)

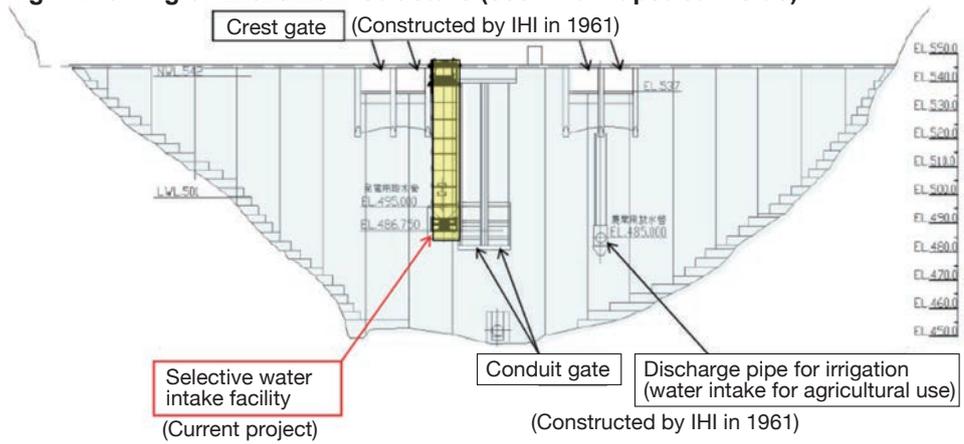


Fig. 2 Overview of Selective Water Intake Facility

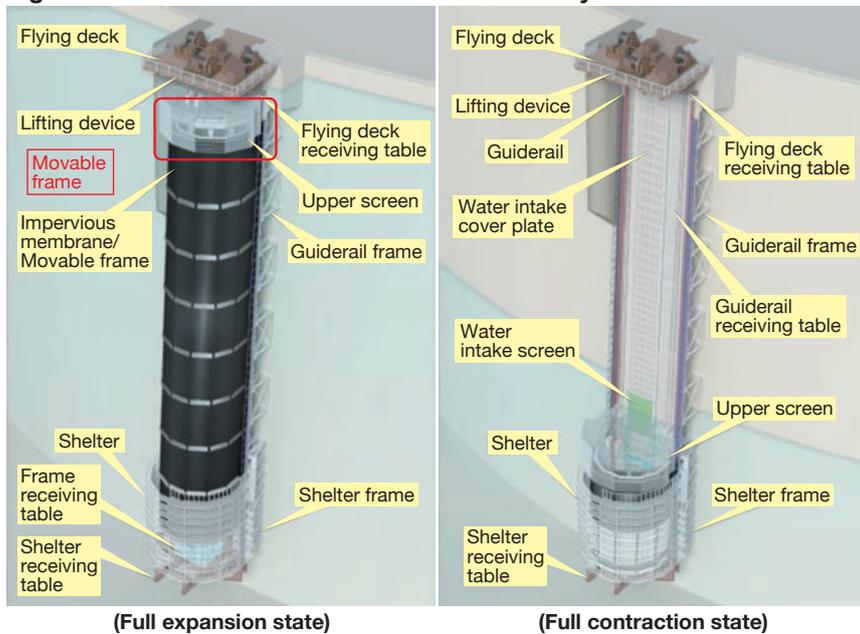


Fig. 3 Three-dimensional Drawing of Movable Frame

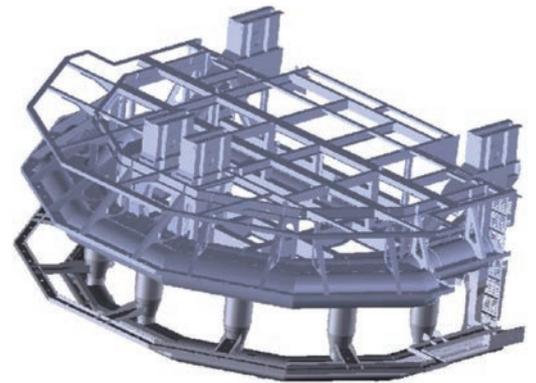


Table 2 Main Compositions and Mechanical Properties of Stainless Steel

Kind	Steel grade	Main compositions (mass %)	0.2% offset yield strength (N/mm ²)	Tensile strength (N/mm ²)
Lean duplex stainless steel	SUS821L1	21Cr-2Ni-0.17N	≥400	≥600
	SUS323L	23Cr-4Ni-0.15N	≥400	≥600
Duplex stainless steel	SUS329J4L	25Cr-7Ni-3Mo	≥450	≥620
Austenitic stainless steel	SUS304	18Cr-8Ni	≥205	≥520
	SUS316L	18Cr-12Ni-2Mo	≥175	≥480



Photo 1 Factory temporary assembly of gate leaf (movable frame) employing SUS821L1



Photo 2 Installation of gate leaf (movable frame)



Photo 3 Full view of Futase Dam after completion of selective water intake facility

(Halaman 18)

Upacara penyerahan bendera PSSC dari Cina ke Jepang

Acara Internasional MKBJ PSSC2019 akan Diselenggarakan di Jepang

Dewan Pasifik Asosiasi Baja Struktural (*The Pacific Council of Structural Steel Associations (PCSSA)*) merupakan organisasi yang diikuti oleh Masyarakat Konstruksi Baja Jepang dan asosiasi lain yang terkait konstruksi baja dari Pasifik rim. PCSSA tidak saja berfungsi sebagai tempat untuk meningkatkan pertukaran di antara organisasi peserta dan memecahkan tugas bersama melainkan juga berfungsi sebagai inti promosi Konferensi Baja Struktural Pasifik (*Pacific Structural Steel Conference (PSSC)*) yang diselenggarakan tiga tahun sekali secara bergantian di antara negara-negara peserta.

PSSC pertama diselenggarakan di Selandia Baru pada tahun 1986 diikuti oleh sepuluh PSSC lainnya di negara lainnya (lihat tabel di bawah). PSSC ke 11 sebelumnya diselenggarakan di Shanghai, Cina pada bulan Oktober 2016, dan dalam kesempatan yang dihadiri oleh perwakilan dari negara-negara lainnya, diputuskan untuk menyelenggarakan PSSC ke 12 di Jepang pada tahun 2019. Terkait hal ini, telah dilakukan upacara penyerahan bendera PSSC dari Cina ke Jepang (lihat foto). Konferensi ke 12 akan menjadi yang pertama diselenggarakan oleh Jepang sejak yang ketiga 27 tahun lalu pada tahun 1992. Berdasarkan catatan, negara peserta pada tahun 1992 berjumlah tujuh, tetapi dalam konferensi terakhir jumlahnya meningkat menjadi 11.

Untuk menentukan langkah yang akan menyukseskan PSSC ke 12, MKBJ membentuk Komite Khusus untuk mengurus PSSC2019 yang diketuai oleh Presiden MKBJ Yozo Fujino dan juga telah melakukan persiapan untuk PSSC2019 yang direncanakan pada bulan November 2019 di Tokyo. Pada tahun 2020, Olimpiade Tokyo dan Pertandingan Paralimpik akan diselenggarakan. Mengingat hal ini, PSSC2019 diharapkan dapat menghadirkan kesempatan yang baik bagi perusahaan-perusahaan Jepang yang bergerak di bidang konstruksi baja untuk melakukan diseminasi teknologi kelas dunia dan bagi peneliti dan insinyur muda untuk meningkatkan pertukaran dengan peneliti dan insinyur luar negeri.

(Tabel)

Garis Besar Konferensi Baja Struktural Pasifik (PSSC)

(Foto)

Forum Bangunan Tinggi China-Jepang-Korea 2017 di Chongqing, Cina

Penyampaian kuliah dari Jepang
Proyek Raffles City Chongqing dalam pengerjaan

Forum Bangunan Tinggi Cina-Jepang-Korea 2017 diselenggarakan pada tanggal 21 dan 22 September 2017 di Westin Chongqing Liberation Square di Chongqing, Cina. Forum ini diselenggarakan bersamaan dengan simposium lain yang terkait dengan bangunan tinggi dibawah nama Pertemuan Puncak Internasional Industri Bangunan Super Tinggi 2017. Peserta seluruhnya berjumlah hampir 500 orang sehingga termasuk dalam konferensi internasional skala besar.

Dalam forum satu setengah hari ini, berbagai kuliah mengenai bangunan tinggi disampaikan oleh 28 pembicara seperti pengembang, arsitek dan insinyur struktur dari Jepang, Cina, Korea, AS dan Rusia.

Sebanyak 12 insinyur struktur dari Jepang dengan perwakilan Ketua Akira Wada dari CTBUH Komite Struktur Jepang Masyarakat Konstruksi Baja Jepang berpartisipasi dalam forum tersebut. Empat insinyur menyampaikan kuliah mengenai desain struktur isolasi dasar dan kontrol respons bangunan tinggi dan sistim diagnosis cepat bangunan tinggi selama gempa bumi untuk mendemonstrasikan tekonologi maju dalam ketahanan terhadap gempa dan angin dalam konstruksi bangunan tinggi di Jepang.

Pada sore hari di hari kedua forum, dilakukan Tur Teknis ke lokasi di Raffles City Chongqing yang sedang dikerjakan di Chaotianm, Chongqing.

Raffles City Chongqing merupakan proyek pengembangan skala raksasa yang bertujuan untuk membangun sebuah kompleks fasilitas (hotel, hunian, perkantoran, dan ritel) dengan luas lantai total 1,13 juta m²). Proyek ini akan meliputi delapan bangunan tinggi yang terdiri dari dua menara utara setinggi 350 m dan enam menara selatan dengan tinggi 250 m. Di atas keempat menara selatan, terdapat lantai observasi sepanjang 300 m yang menghubungkan keempat menara, yang terisolasi gempa via tumpuan pendulum geser (*friction pendulum bearings*). Proyek ini menggabungkan berragam fitur arsitektur dan struktur unik. Saat ini, pekerjaan perangkaan bangunan sedang dikerjakan dengan target penyelesaian pada tahun 2019. Lebih dari 100 peserta founm berkunjung ke lokasi proyek.

(Disiapkan oleh Masayoshi Nakai, Direktur,
CTBUH Komite Struktur Jepang MKBJ)

(Foto)

(Sampul Belakang)

**Pesan dari Ketua Komite Internasional
Menuju Pengembangan Selanjutnya
Teknologi Konstruksi**

Hiroshi Katsuchi, Ketua, Komite Internasional MKBJ
(Profesor, Yokohama National University)

Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (MKBJ) telah melakukan berbagai aktifitas dalam bentuk survei, riset dan pengembangan teknologi yang bertujuan mendorong penyebaran konstruksi baja dan mengembangkan teknologi terkait, dan secara bersamaan juga telah memperluas kerjasamanya dengan berbagai organisasi di luar negeri. Dengan tujuan menyebarkan teknologi konstruksi baja Jepang ke pasar luar negeri yang sedang berkembang, Komite Internasional MKBJ bertanggung jawab atas Terbitan No. 53 *Steel Construction Today & Tomorrow*, terbitan khusus untuk MKBJ

Terbitan No. 53 pertama-tama menyampaikan Pujian untuk Pencapaian Menonjol di tahun 2017—Penghargaan MKBJ, Penghargaan Pencapaian Menonjol dan Penghargaan Tesis. Di samping itu, terbitan ini menampilkan teknologi konstruksi baja Jepang yang menonjol yang dipergunakan dalam proyek konstruksi di luar negeri—Terminal Penumpang Bandara Baru Internasional Doha, proyek Taipei Nanshan Plaza di Taiwan dan Jembatan Tsubasa di Kamobja. Disamping itu, juga disampaikan laporan aplikasi *lean duplex stainless steel* pada fasilitas *intake* air Waduk Futase.

Terkait acara internasional kami pada tahun 2017, juga disisipkan dua laporan—pembentukan komite khusus untuk Konferensi Baja Struktural Pasifik (PSSC2019) yang direncanakan untuk di Tokyo, Jepang pada tahun 2019, dan Forum Bangunan Tinggi Cina-Jepang-Korea di Chongqing, Cina yang diselenggarakan pada bulan September 2017.

Akhirnya, kami mengharapkan setiap orang secara terus menerus melihat aktifitas MKBJ dan kami juga berharap dapat mendapat masukan setiap saat.

Outline of Pacific Structural Steel Conferences (PSSC)

Year	PSSC	Host country
1986	1st	New Zealand
1989	2nd	Australia
1992	3rd	Japan (Tokyo)
1995	4th	Singapore
1998	5th	Korea (Seoul)
2001	6th	China (Beijing)
2004	7th	USA (Long Beach)
2007	8th	New Zealand (Taupo)
2010	9th	China (Beijing)
2013	10th	Singapore
2016	11th	China (Shanghai)
2019	12th	Japan (Tokyo); Planned



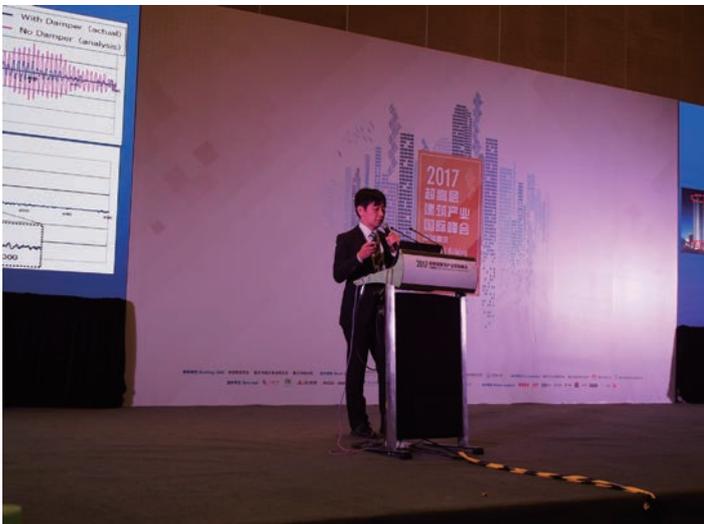
Ceremony to deliver the PSSC flag from China to Japan

Eleven Organizations in Eleven Participating Countries

- American Institute of Steel Construction (AISC)
- Australian Institute of Steel Construction (AISC)
- Canadian Institute of Steel Construction (CISC)
- Chilean Steel Institute
- China Steel Construction Society
- Japanese Society of Steel Construction (JSSC)
- Korean Society of Steel Construction (KSSC)
- Mexican Institute of Steel Construction
- Malaysian Structural Steel Association
- Steel Construction New Zealand
- Singapore Structural Steel Society (SSSS)



Construction is proceeding of the New National Stadium for the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games (as of February 2018). Courtesy of JSC



Lecture delivery from Japan



Raffles City Chongqing project underway

***Hiroshi Katsuchi, Chairman, International
Committee of JSSC (Professor, Yokohama
National University)***

