

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(No. 59 April 2020)

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. 59 April 2020: Isi

Terbitan Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang

<i>Penghargaan JSSC untuk Pencapaian Luar Biasa</i>	
Proyek Pembangunan Kembali Perkotaan Nihonbashi I	
Nakanoshima Festival Tower West	2
Osaki Garden Tower	3
Efek Pengekang Pelat Lantai pada Tekuk Balok H	4
Perkiraan Kekuatan Fraktur dari Sambungan Las	5
Evaluasi Fatigue untuk Las Peredam Panel Geser	6

Artikel Fitur: PSSC'19

PSSC ke-12 diadakan di Tokyo	7
Keynote Lecture	9
Sesi Teknis	10
Tur Teknis	11
Pameran Perusahaan	12

Kegiatan Internasional JSSC

Forum Bangunan Tinggi Cina-Jepang-Korea 2019	13
Kolokium Insinyur Muda IABSE ke-2	14

Artikel Khusus: Baja Tahan Karat

Jalan Orchard 268	16
Gerbang Banjir Kamihirai	18

Komite Internasional JSSC _____ Sampul belakang

Nomor halaman mengacu pada versi Bahasa Inggris.

Versi Indonesia: ©Federasi Besi dan Baja Jepang 2020

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 surat: sunpou@jisf.or.jp

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

Terbitan Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang

Penghargaan JSSC untuk Pencapaian Luar Biasa pada Tahun 2019

(Halaman 1)

- Penghargaan Pencapaian Luar Biasa

Proyek Pembangunan Kembali Perkotaan Nihonbashi

Pemenang Penghargaan: NIHON SEKKEI, INC. dan Perusahaan Obayashi

Pembangunan Kembali Zona A

Proyek Pembangunan Kembali Perkotaan Kategori-1, Nihonbashi 2-chome adalah pengembangan Distrik Pembangunan Kembali Khusus yang terdiri dari empat zona, berpusat di Gedung Utama Pusat Perbelanjaan Takashimaya Nihonbashi (satu dari Properti Kebudayaan yang penting) dan proyek pembangunan kembali perkotaan kategori-1.

Zona A berlokasi di sisi timur Takashimaya, dan lantai di atas tanah terdiri dari kantor dan ritel serta ruangan mesin termasuk DHC yang bersertifikat untuk seluruh zona. Lantai bawah tanah (basement) terdiri dari tempat parkir dan ruangan mesin seperti tangki penyimpanan panas. (Lihat Foto 1)

Desain dan Konstruksi Zona A

Struktur Zona A terdiri dari pengaku yang menahan tekuk sepanjang *hat trusses*, *belt trusses*, dan *oil dampers*, yang dipasang secara tepat pada rangka yang sangat besar (mega frames), dimana kolom dari lantai atas ditekuk ke arah dasar struktur atas. Kinerja seismik Zona A adalah 1.5 kali lipat dari gedung bertingkat tinggi pada umumnya. (Gbr. 1)

Untuk konstruksi lantai bawah tanah, “Metode Konstruksi Terbalik (Inverted Construction Method)” digunakan. Jumlah *king post* dikurangi ketika kolom sepanjang perimeter bangunan ditekuk keluar untuk menghubungkan dinding penahan. Berkurangnya jumlah *king post* serta penggunaan metode konstruksi “Mega Frame Inverted” sangat meningkatkan workabilitas pekerjaan bawah tanah dan mempersingkat periode konstruksi sekitar 6 bulan. (Gbr. 2)

Metode Konstruksi “Mega Frame Inverted” adalah metode konstruksi dimana rangka sementara dibangun

antara balok 1FL dan balok B1FL untuk membentuk *mega frames*, dan penggalian dilakukan sambil menggantung kolom bawah tanah dari *mega frames*. (Gbr. 3)

Jembatan pedestrian antara Zona A dan Takashimaya dibangun dengan struktur kantilever yang didukung dari Zona A. Untuk menghindari efek deformasi antar lapisan pada saat gempa, rangka bentuk L direncanakan dengan mekanisme untuk menahan deformasi vertikal dengan menggunakan *liner sliders* yang mengontrol getaran yang ditimbulkan pada ujung jembatan. (Gbr. 4)

Foto 1 Tampak Full

Gbr. 1 Struktur di atas tanah

Gbr. 2 Struktur di bawah tanah

Gbr. 3 Mega frame

Gbr. 4 Jembatan Pedestrian (5F)



Photo 1 Full view

Fig. 1 Above-ground Structure

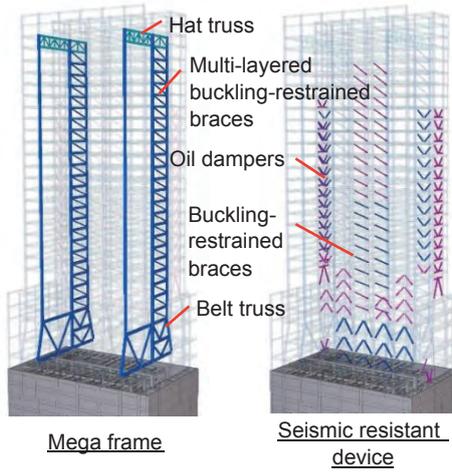


Fig. 2 Underground Structure

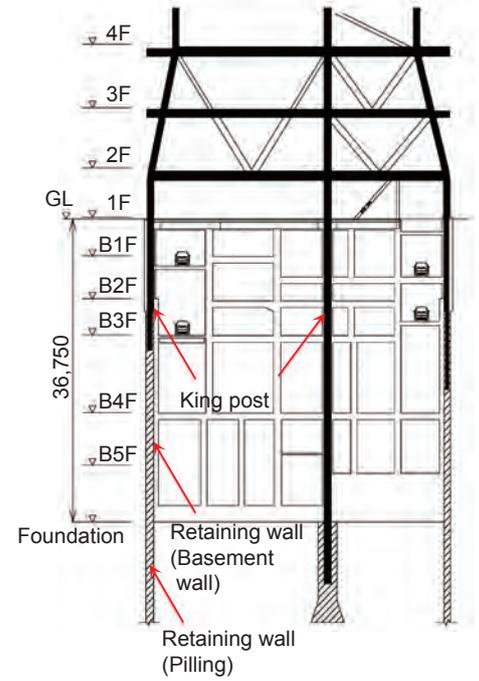


Fig. 3 Mega Frame

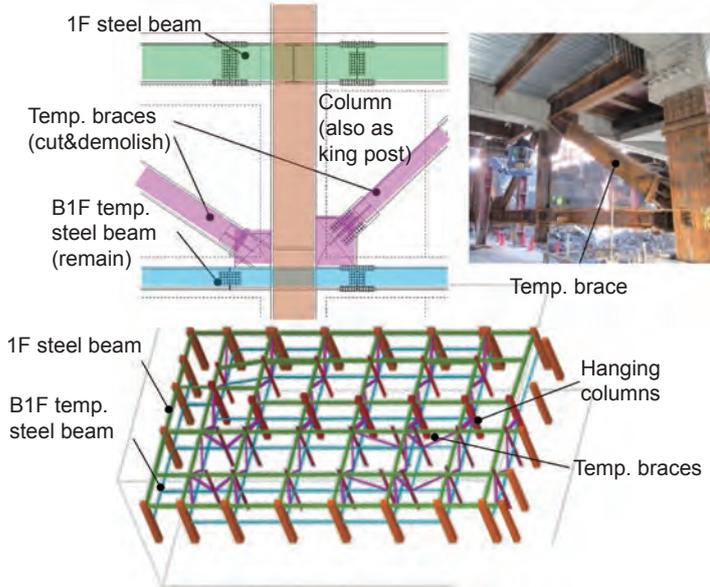
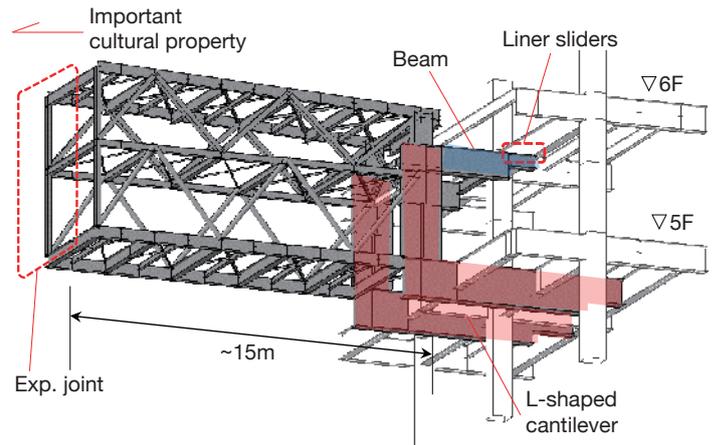


Fig. 4 Pedestrian Bridge (5F)



(Halaman 2)

• Penghargaan Prestasi Luar Biasa

Nakanoshima Festival Tower West

Pemenang hadiah: Nikken Sekkei Ltd. and Takenaka Corporation

Di Osaka, sebuah proyek menara kembar dipromosikan di lokasi yang mengapit jalan Yotsubashisuji, salah satu jalan utama di Osaka, dan Nakanoshima Festival Tower West adalah gedung bertingkat tinggi yang dibangun sebagai proyek fase kedua dari proyek menara kembar. (Lihat Foto 1)

Struktur rencana bangunan dibangun sebagai proyek fase pertama menampilkan lapisan menengah yang diisolasi secara seismik dan struktur rangka raksasa. Untuk Nakanoshima Festival Tower West, ketahanan gempa mirip dengan proyek fase pertama harus disediakan oleh pemilik proyek. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, "Struktur kontrol-respons Lantai-intensif bertingkat rendah/Low-rise floor-intensive response-control structure" digunakan untuk Nakanoshima Festival Tower West sebagai rencana struktur yang mengamankan ketahanan seismik mirip dengan lapisan tengah yang terisolasi secara seismik.

Low-rise Floor-intensive Response-control Structure

Sebanyak 48 unit dari 6.000 *kN high-damping oil dampers* disusun untuk dinding eksterior besar dari bagian bertingkat rendah (lantai pertama hingga keempat) bangunan, yang ditutupi dengan batu bata. Selain itu, antara bagian atas dinding yang berdiri sendiri dari lantai pertama ke lantai empat di bawah lantai dan balok besar lantai empat di sisi timur gedung, "BigWall framing" disusun di mana 4 unit *oil damper* yang identik dibuat. Dengan cara ini, *high-damping oil dampers* yang memiliki efek peredaman yang tinggi dikonfirmasi telah disusun secara intensif pada bagian dinding bata eksterior pada keempat sisi. (Lihat Gbr. 1)

Penggunaan struktur kontrol responsif lantai bertingkat rendah telah menghasilkan dua keunggulan: pengamanan resistensi seismik mirip dengan struktur seismik yang diisolasi yang diperoleh dengan mengatur peredam redaman tinggi secara intensif di lantai bertingkat rendah yang diterapkan secara rutin; dan tidak perlu menyediakan lantai tanpa membangun tujuan penerapan seperti lantai yang diisolasi secara seismik (seismically-isolated floors).

Penggunaan Teknologi Struktur Baja yang Ramah Lingkungan dan Canggih

Di Nakanoshima Festival Tower West, beragam teknologi ramah lingkungan sudah diterapkan, seperti sistem pendingin udara regional (untuk dua bangunan di proyek menara kembar) menggunakan air dari sungai yang mengalir dari kedua sisi lokasi proyek dan dinding eksterior "active skin" kaca ganda dipasang pada bagian kolom dari permukaan dinding eksterior lantai.

Selain itu, dikarenakan jalan bebas hambatan lalu lintas tetap berjalan di lokasi dan terletak di sebelah jalan utama, perhatian khusus diharuskan untuk membayar benda jatuh selama konstruksi. Untuk mengatasi kondisi lokasi seperti itu, perancah eksternal tipe angkat otomatis, di antaranya, digunakan untuk meningkatkan keselamatan dan produktivitas. Dengan demikian, Nakanoshima Festival Tower West dinilai sebagai proyek yang telah memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan teknologi konstruksi untuk bangunan struktur baja bertingkat tinggi.

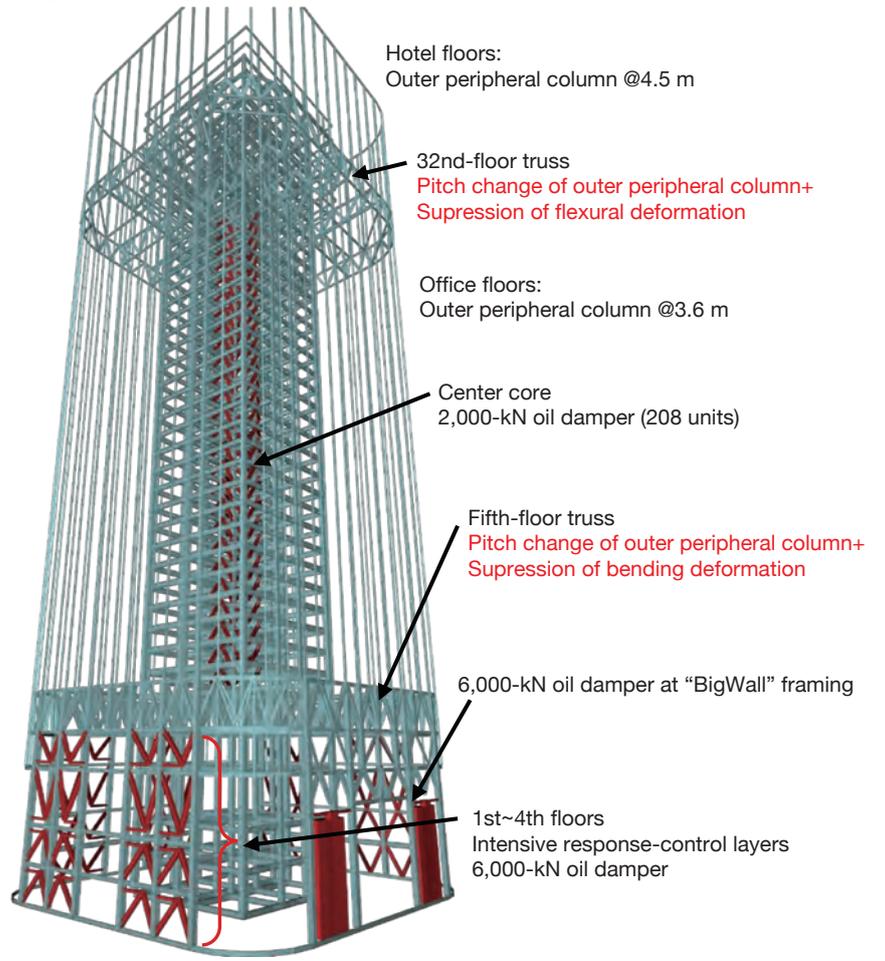
Foto 1 Tampilan penuh dan bagian bertingkat rendah
Gbr. 1 Elevasi Rangka dan Penyusunan Peredaman

Photo: Kiyohiko Higashide (Higashide Shashin Jimusho)



Photo 1 Full view and low-rise section

Fig. 1 Framing Elevation and Damper Arrangement



(Halaman 3)

- Penghargaan Prestasi Luar biasa

Osaki Garden Tower

Pemenang hadiah: Yuichi Koitabashi, Seiya Kimura, Kenichi Hirai, Yoshihide Takada, Toshihiro Hayasaka, and Taisei Corporation

Osaki Garden Tower adalah gedung perkantoran dari Proyek Pembangunan Kembali Perkotaan (Urban Redevelopment) oleh Sumitomo Realty & Development Co., Ltd., dengan tinggi 114 meter, luas lantai 178,000 m² terdiri dari +24 lantai dan -2 lantai (Foto 1).

Garis Besar Bangunan

Pada desain tampilan eksternal, bangunan tersebut dibagi untuk mengurangi perasaan tertindas di sekeliling area perumahan. Juga, warna kaca dikoordinasikan untuk menunjukkan tampilan eksternal yang seragam.

Lantai standar memberikan ruangan terbuka dengan pemandangan yang luar biasa, dengan *mega floor office* seluas 5,500 m² per lantai, terbesar di Tokyo, dengan panjang bentang 10.8 m, ketinggian langit-langit 3 m, dan kedalaman 21 m tanpa kolom.

Peralatan Sistem Isolasi Seismik Intensif Tahan Gempa

Karakteristik struktural bangunan yaitu isolasi seismik kepala kolom pada lantai bawah tanah (basement) B1 bertepatan dengan tata letak bangunan yang menggunakan inti tengah dengan jarak kolom 10.8 m.

Poin utama dari rencana struktural adalah sebagai berikut.

- Kolom baja yang ada menerima balok bentang panjang di ruang kantor pada kedua sisi koridor pada inti pusat, dan kolom yang ada menerima elemen seismik yang diatur sedemikian rupa sehingga mengelilingi tepi EV.
- Dengan menyatukan kedua kolom di lantai pertama ke dalam rangka transfer, beban vertikal yang terdapat pada kolom dari balok bentang panjang bertindak sebagai penyeimbang untuk menyeimbangkan gaya angkat yang terkonsentrasi pada elemen seismik diakibatkan gaya horizontal selama gempa bumi.

Dengan mengatur EV yang saling berhadapan dalam 10.8 m, dimungkinkan untuk mengatur elemen tahan terhadap seismik dalam inti pada masing-masing

garis grid dengan EVs saling membelakangi.

Dengan membentuk struktur tahan seismik rasional yang terkonsentrasi pada inti dengan mempertimbangkan garis aliran perkantoran, di samping menggunakan struktur yang terisolasi secara seismik, lantai perkantoran yang besar dicapai dengan kebebasan pengaturan perencanaan tingkat tinggi, sementara memastikan kinerja seismik yang tinggi.

Metode Konstruksi untuk Struktur Bawah Tanah

Bangunan memiliki fondasi langsung, struktur RC di bawah tanah, dan struktur baja di atas tanah. Oleh karena itu, metode konstruksi *bottom-up* digunakan di bawah tanah, menggunakan SMW dan jangkar bumi untuk pekerjaan penahan bumi, sehingga konstruksi pekerjaan tanah dan rangka utama dapat dilakukan dalam keadaan terbuka, 180,000 m³ tanah digali, dan 50,000 m³ struktur bawah tanah dibangun dalam sepuluh bulan.

Ereksi baja struktural dilakukan menggunakan empat menara crane dan pekerjaan dilanjutkan dengan sekitar 3,000 ton baja struktural dalam siklus dua minggu.

Foto 1 Tampilan Eksterior

Gbr. 1 Rencana Framing Lantai

Gbr. 2 Elevasi Rangka yang lebih Rendah dari Sisi Pendek



Photo 1 Exterior view

Fig. 1 Floor Framing Plan

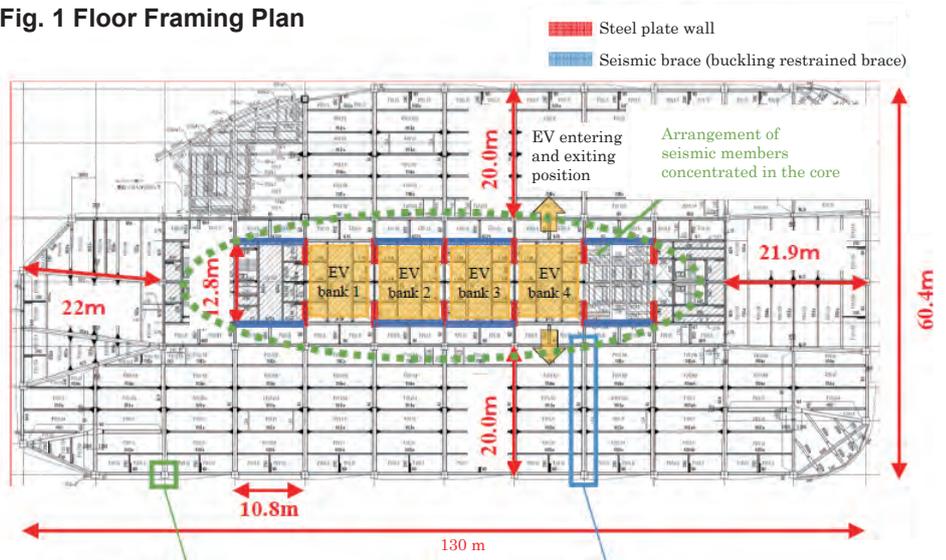
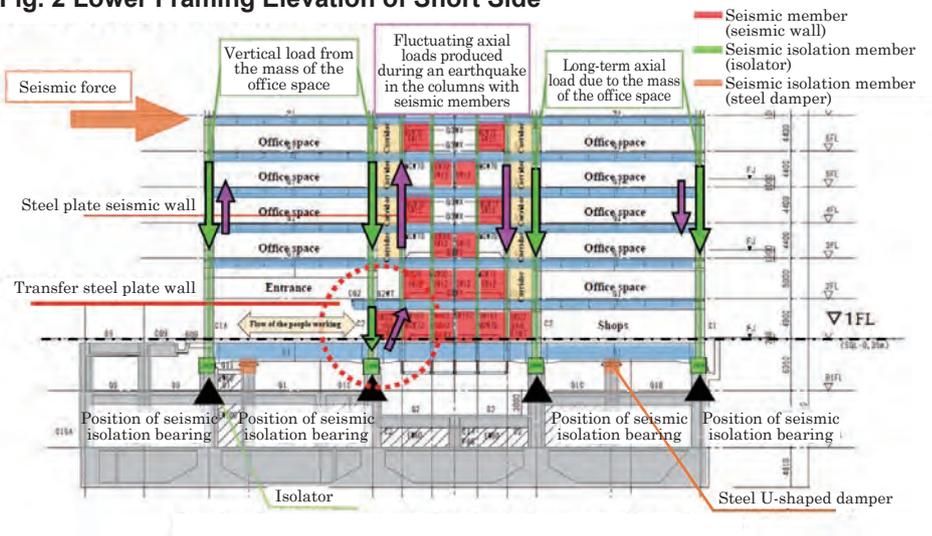


Fig. 2 Lower Framing Elevation of Short Side



(Halaman 4)

• Penghargaan Thesisi

Efek Pengekang Pelat Lantai Beton pada Perilaku Tekuk Baja Lateral-Torsional pada Balok Baja Berbentuk H

Pemenang hadiah: Yuji Koetaka, Haruna Iga, Jun Iyama dan Takashi Hasegawa

Kata Pengantar

Telah diketahui secara umum bahwa pada balok komposit yang dihasilkan dengan menghubungkan balok baja berbentuk-H ke pelat lantai beton bertulang dengan menggunakan stud berkepala, tekuk lateral-puntir sulit terjadi karena perpindahan *out-of-plane* dan torsi dari sayap atas balok dikekang oleh pelat lantai beton. Untuk menguji perilaku tekuk lateral-torsional balok komposit melalui analisis numerik sambil memperhitungkan efek pengekangan pelat lantai beton pada sayap atas balok, perlu dilakukan evaluasi yang tepat terhadap kekakuan dan kekuatan pegas lateral dan rotasi seperti ditunjukkan pada Gbr. 1.

Garis Besar Tes Pembebanan

Dalam studi saat ini, penargetan pada spesimen uji yang terdiri dari balok baja berbentuk H pendek dan pelat lantai beton (lihat Gbr. 2), uji pembebanan dilakukan yang secara bersamaan memberikan gaya horizontal *out-of-plane* dan torsi. Melalui uji pembebanan, perilaku mekanik, yang sesuai dengan hubungan gaya-deformasi, pegas lateral dan rotasi ditunjukkan pada Gbr. 1, dikonfirmasi.

Sebanyak 25 spesimen uji digunakan, dan diantara parameter dari spesimen ini adalah panjang *headed stud*, pengaturan *headed stud* (satu stud, dua stud di ruang yang lebih luas atau dua stud di ruang sempit), konfigurasi penampang pelat lantai beton dan tinggi balok.

Verifikasi Kekakuan Elastis dan Kekuatan Maksimum

Pada penelitian ini, hasil pengujian untuk kekakuan elastis dan kekuatan maksimum sambungan pelat beton-sayap atas balok diekstraksi dari hubungan gaya-deformasi. Hasil yang diperoleh dari hubungan antara gaya horizontal *out-of-plane* dan perpindahan pada sayap atas balok sesuai dengan pegas horizontal, dan selanjutnya hasil yang diperoleh dari hubungan

antara momen torsional dan sudut rotasi di sekitar balok atas mengarah sesuai dengan pegas rotasi.. Selain itu, persamaan perhitungan yang telah ada yang digunakan untuk memprediksi kekakuan elastis dan kekuatan maksimum diverifikasi, dan persamaan perhitungan baru diusulkan untuk meningkatkan beberapa persamaan yang ada yang rendah dalam akurasi prediksi. Secara khusus, penelitian saat ini memperjelas bahwa kekakuan elastis dan kekuatan maksimum pegas rotasi yang diperoleh dari hasil perhitungan sesuai dengan yang diperoleh dari hasil uji pembebanan (lihat Gbr. 3).

Gbr. 1 Efek Pengekang Pelat Lantai Beton pada Sayap Atas Balok

Gbr. 2 Garis Besar Uji Pembebanan

Gbr. 3 Perbandingan Kekakuan Elastis pada Pegas Rotasi



Yuji Koetaka

1999: Graduated from Graduate of School Engineering, Osaka University
 1999: Entered Taisei Corporation
 2001: Assistant Professor, Kyoto University

2007: Lecturer, Osaka Institute of Technology
 2011: Associate Professor, Graduate School of Engineering, Kyoto University

Fig. 1 Restraint Effect of Concrete Floor Slabs on Beam Upper Flange

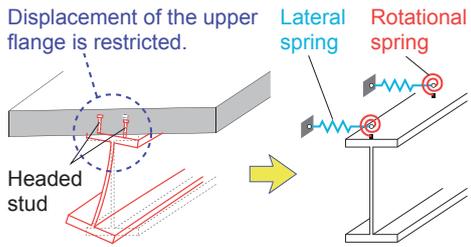


Fig. 2 Outline of Loading Test

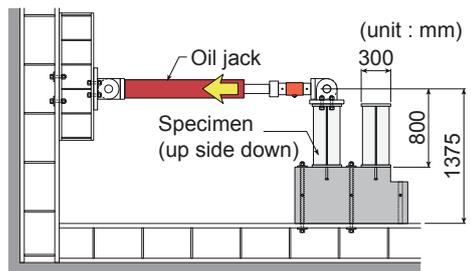
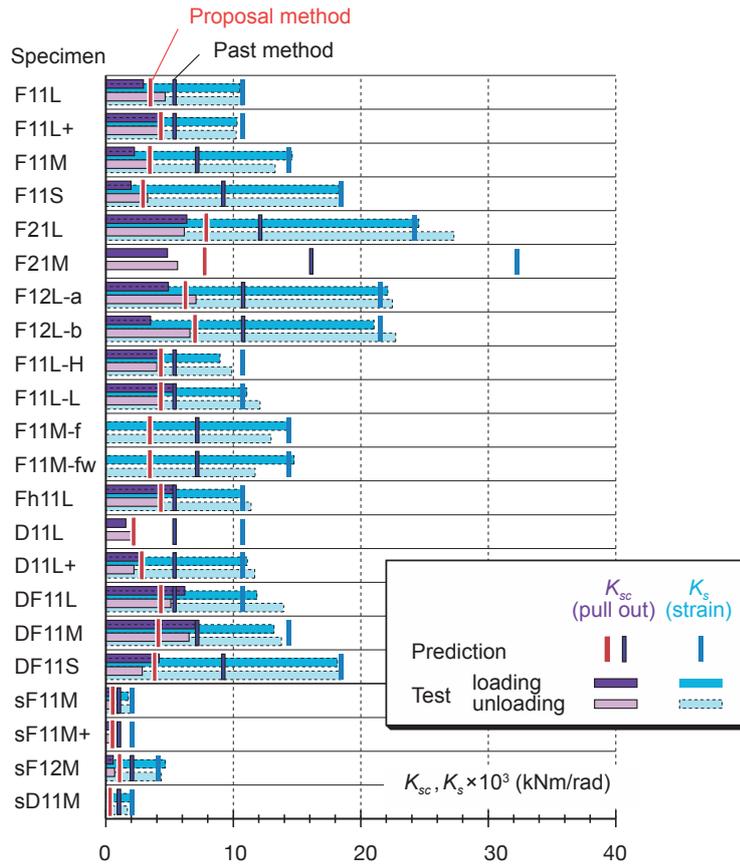


Fig. 3 Comparison of Elastic Stiffness of Rotational Springs



(Halaman 5)

• Penghargaan Thesis

Estimasi Kekuatan Fraktur dari Sambungan Las dengan Cacat Las

Pemenang hadiah: Hiroumi Shimokawa, Takaaki Hiroshige, Tetsuya Fujita, Haruhito Okamoto, Yukihiko Harada and Tadao Nakagomi

Kata Pengantar

Ketika las menggabungkan ujung balok, karena sangat mudah memasang tab, kasus meningkat dimana tab alternative dipasang. Dengan metode pengelasan menggunakan tab alternatif, cacat las mungkin terjadi di ujung balok, dan oleh karena itu jumlah uji fraktur dilakukan untuk sambungan las yang memiliki cacat buatan sejak terjadinya Gempa Bumi besar Hanshin.

Berdasarkan hasil pengujian yang ada dan penargetan pada fraktur getas yang disebabkan oleh cacat las yang terjadi pada bagian awal/ujung las, kami berusaha untuk menyusun estimasi kekuatan fraktur dengan menggunakan mekanika fraktur linier.

Penyusunan Persamaan Estimasi Kekuatan Fraktur

Sebagai data uji untuk digunakan dalam menyusun persamaan estimasi kekuatan fraktur, total 86 spesimen sambungan las dengan cacat parsial dipilih dari referensi sebelumnya.

Dalam menyusun persamaan estimasi, dianggap bahwa persamaan estimasi kekuatan fraktur untuk fraktur getas dikarenakan bentuk yang berbeda dari fraktur daktail pada bagian yang memperhitungkan cacat akibat takik (notching). Sebagai hasilnya, persamaan estimasi kekuatan fraktur yang berkaitan dengan fraktur rapuh disusun dengan mengacu pada model takik yang ditembus (Gbr. 1) yang digunakan dalam mekanika fraktur linier (Lihat persamaan (1)). Dalam menyusun persamaan perkiraan kekuatan fraktur yang berkaitan dengan fraktur daktail, diasumsikan bahwa fraktur terjadi ketika bagian cacat penampang mencapai kisaran kuat tarik (lihat Persamaan (2)). Ketika nilai kekuatan fraktur diestimasi, Persamaan (1) dibandingkan dengan Persamaan (2), dan yang lebih rendah dari nilai kekuatan fraktur diperoleh pada perbandingan yang harus ditentukan dengan kekuatan fraktur.

$$\frac{\sigma_{pr}}{\sigma_{uT}} = \frac{C}{\sigma_{uT}} \cdot \frac{\sqrt{E \cdot \exp(C2 \cdot (T - T_E)) \cdot \xi' \cdot E_{br}}}{\gamma \cdot F(\xi) \cdot \sqrt{\pi \cdot Ak}} \quad (1)$$

$$(C=1.203, C2=-0.0057)$$

$$\frac{\sigma_{pr}}{\sigma_{uT}} = \alpha \cdot \frac{B - 2 \cdot Aeq}{B} \quad (2)$$

$$Aeq = a \cdot c / t_{cr} \quad (3)$$

E: Modulus Young (N/mm²), T: Temperatur pengujian (°C), T_E : Temperatur energi transisi (°C), ξ' : $B/(B-2 \cdot Aeq)$ or $B/(B-Aeq)$, E_{br} : Charpy absorbed energy (J), σ_{uT} : Kuat tarik bagian fraktur pada temperature pengujian (N/mm²), γ : Koefisien konsentrasi tegangan struktural, $F(\xi)$: Koefisien yang tidak berdimensi yang ditentukan oleh rasio dimensi ξ dari lebar pelat B terhadap panjang takik yang ditembus A, Ak: Panjang takik yang ditembus ekivalen (mm), α : Rasio kekuatan yang ditingkatkan, a: Tinggi takik (mm), c: Panjang takik (mm), t_{cr} : Tinggi permukaan fraktur (mm)

Penilaian Nilai Kekuatan Fraktur yang diestimasi

Gbr. 2 menunjukkan hubungan antara kekuatan fraktur yang tidak berdimensi dan Panjang takik ditembus ekivalen sebagai contoh hasil perbandingan antara nilai yang diestimasi dan hasil pengujian. Tanda • pada gambar menunjukkan hasil pengujian, dan tanda o merupakan nilai kekuatan fraktur yang diestimasi. Kurva pada gambar menunjukkan kurva estimasi untuk kekuatan fraktur. Hal ini dapat dilihat dari gambar bahwa nilai estimasi sesuai dengan hasil pengujian.

Hal ini dianggap bahwa persamaan estimasi kekuatan fraktur yang diusulkan pada studi saat ini memungkinkan untuk menangkap tingkat ukuran cacat yang diizinkan yang diperlukan untuk memenuhi persamaan kinerja untuk sambungan las, dan bahwa persamaan tersebut dapat diterapkan sebagai pendekatan untuk menilai penerimaan/penolakan dari cacat pada pengujian ultrasonik.

Gbr. 1 Model Takik yang ditembus

Gbr. 2 Perbandingan antara Nilai yang diestimasi dan Hasil Pengujian

- Spesimen uji pelat
- Spesimen uji rangka



Hiroumi Shimokawa
 1993: Graduated from Graduate School of Engineering, Shinsyu University; Entered NKK Corporation
 2003: Construction Engineering Services Dept., JFE Steel Corporation

2006: Kawagishi Bridge Works Co., Ltd
 2008: Construction Materials Engineering Dept., JFE Steel Corporation

Fig. 1 Penetrated Notch Model

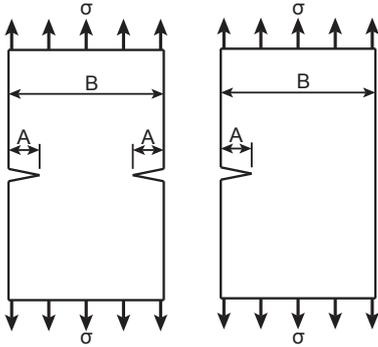
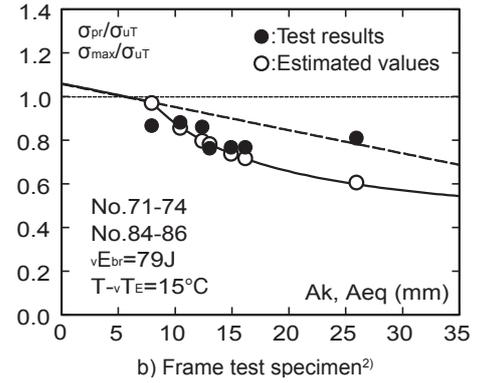
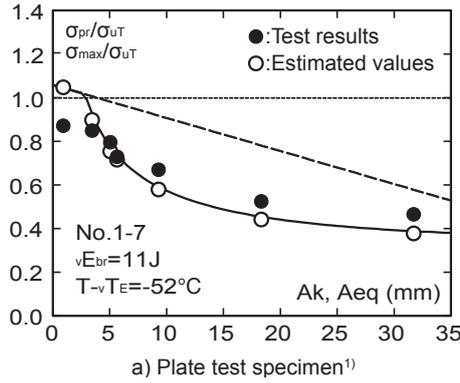


Fig. 2 Comparison between Estimated Values and Test Results



(Halaman 6)

• Penghargaan Thesis

Evaluasi Fatigue Siklus Rendah (Low-cycle Fatigue) dari Sambungan Las untuk Peredam Panel Geser (Shear Panel Dampers) pada Kolom Baja Ganda

Pemenang hadiah: Masaru Shimizu, Kazuo Tateishi, Takeshi Hanji, Hiroki Sugiyama, Yasumasa Soga, Riku Adachi dan Hiroshi Noda

Kata pengantar

Kolom baja ganda merupakan pier jembatan jalan raya yang didirikan dengan menggabungkan empat kolom tiang baja dengan menggunakan peredam panel geser (Gbr. 1). Pada saat gempa bumi besar, panel geser yang diproduksi menggunakan baja titik leleh rendah menyerap energi sesimik untuk mengamankan stabilitas struktur jembatan keseluruhan. Bagaimanapun, retakan yang disebabkan oleh fatigue siklus rendah dapat terjadi karena berulangnya regangan plastik besar pada sambungan las panel geser. Dalam studi ini, metode evaluasi pada sambungan las dari peredam panel geser diinvestigasi.

Metode Evaluasi untuk Mengevaluasi Fatigue Siklus Rendah pada Peredam Panel Geser

Dalam studi ini, uji pembebanan siklik pada kolom baja ganda disimulasikan dengan analisis elemen hingga dimana konfigurasi kaki las (weld toe configuration) direproduksi. Analisis menunjukkan bahwa inisiasi retak dan pertumbuhannya dapat diperkirakan dari kisaran regangan lokal pada titik inisiasi retak dan integral J siklik (Gbr. 2).

Di sisi lain, analisis elemen hingga yang disebutkan di atas membutuhkan banyak tenaga kerja dan waktu perhitungan untuk mendapatkan rentang regangan lokal. Dari sudut pandang penggunaan praktis, kami membangun hubungan antara rentang regangan lokal pada titik inisiasi retak dan kisaran regangan geser rata-rata dari panel geser, yang dapat diperoleh dengan menggunakan pendekatan perhitungan struktural yang relatif sederhana.

Dalam studi ini, retak fatigue siklus rendah dihasilkan dari sambungan las boxing pada *scallop* panel geser difokuskan. Hubungan antara kedua rentang regangan yang disebutkan di atas tergantung terutama pada ketebalan panel geser pada sambungan las. Kemudian, persamaan untuk memperkirakan

kisaran regangan lokal diusulkan menggunakan persamaan berikut.

$$\Delta \varepsilon_l = 1.4774 \cdot (\Delta \bar{\gamma} - 2\bar{\gamma}_y)^\beta \quad (1)$$

dimana

$$\beta = -0.004490 \cdot t_w + 0.6539 \quad (2)$$

$$\bar{\gamma}_y = \frac{1}{G} \cdot \frac{\sigma_y}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

$\Delta \varepsilon_l$: Rentang regangan lokal di ujung las *boxing* pada *scallop* panel geser

$\Delta \gamma$: Rentang regangan geser rata-rata dari panel geser

t_w : Ketebalan pelat dari panel geser

σ_y : Tegangan leleh

G : Modulus elastis geser

Dengan menggunakan persamaan di atas, histeresis rentang regangan lokal dapat diperkirakan dari histeresis rentang regangan geser rata-rata, yang dapat diperoleh dari analisis respons seismik model struktur rangka. Sebagai contoh perhitungan, umur fatigue siklus rendah juga dievaluasi untuk beberapa gempa bumi menggunakan Persamaan (1) dan aturan kerusakan fatigue kumulatif (Gbr. 3). Umur fatigue siklus rendah yang dihitung dari Persamaan (1) mengevaluasi umurnya pada akurasi atau sisi keamanan yang sama dibandingkan dengan perhitungan menggunakan analisis elemen hingga.

Gbr. 1 Kolom Baja Ganda

Gbr. 2 Perbandingan Inisiasi dan Pertumbuhan Retak

Gbr. 3 Kerusakan Fatigue Kumulatif pada Analisis Respons Seismik



Masaru Shimizu
 2010: Graduated from Kobe City College of Technology
 2012: Finished the master course, Graduate School of Engineering, Kyoto University

2014: Finished the doctoral course, Graduate School of Engineering, Kyoto University
 2014: Assistant Prof., Graduate School of Engineering, Nagoya University

Fig. 1 Multiple Steel Columns



Fig. 2 Comparison of Crack Initiation and Growth

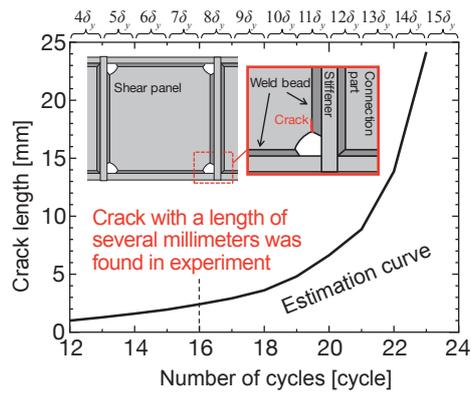
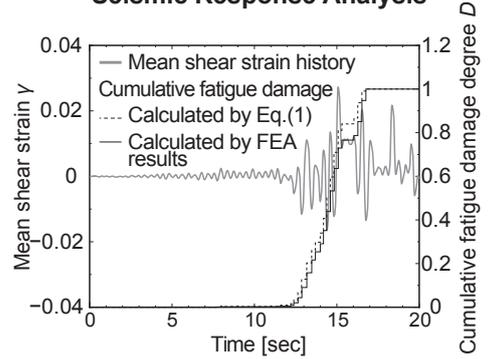


Fig. 3 Cumulative Fatigue Damage in Seismic Response Analysis



(Halaman 7~8)

Artikel Fitur: PSSC'19 (1)

PSSC ke-12 Diadakan di Tokyo

Konferensi Baja Struktural Pasifik ke-12/Pacific Structural Steel Conference (PSSC'19) diadakan pada tanggal 9 sampai 10 November 2019 di Aula Digital Multiguna Institut Teknologi Tokyo di Jepang.

Konferensi Baja Struktural Pasifik adalah inisiatif besar yang menyatukan keahlian dalam penelitian, pendidikan, dan konstruksi baja struktural dari seluruh Lingkar Pasifik dan sekitarnya untuk mempromosikan kerja sama di antara asosiasi baja struktural dan komunikasi dalam pengembangan di bidang struktur baja di negara-negara Pasifik. Itu dilaksanakan pertama kali pada tahun 1986 di Selandia Baru, diikuti oleh Australia pada tahun 1989, Jepang pada tahun 1992, Singapura pada tahun 1995, Korea pada tahun 1998, Cina pada tahun 2001, Amerika Serikat pada tahun 2004, Selandia Baru pada tahun 2007, Tiongkok pada tahun 2010, Singapura pada tahun 2013 dan Tiongkok pada tahun 2016.

PSSC ke-12 saat ini diadakan di Jepang untuk pertama kalinya dalam hampir seperempat abad sejak PSSC ke-3 diadakan di Jepang pada tahun 1992. Pada PSSC terakhir yang diadakan di Shanghai, Cina pada tahun 2016, Jepang mengambil alih PSSC dari Cina, dan Komite Khusus Pengaturan PSSC'19 didirikan dalam Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (JSSC) dan diketuai oleh Presiden JSSC Yozo Fujino, yang mempromosikan persiapan untuk PSSC'19. Alasan utama mengapa PSSC'19 diputuskan untuk diadakan di Jepang karena Olimpiade 2020 dan Paralympic Games diadakan di Tokyo dan tur teknis terkait PSSC dapat diselenggarakan untuk mengunjungi fasilitas terbaru yang akan digunakan untuk Olimpiade.

Program Utama PSSC'19

Pada PSSC'19, Kuliah Inti disampaikan dan Sesi Teknis untuk mempresentasikan makalah diadakan pada tanggal 9 dan 10 November 2019, dan tur teknis diadakan pada tanggal 11 November 2019.

Sebanyak 21 negara berpartisipasi dalam PSSC'19, dan total peserta berjumlah 339 (201 dari Jepang, 90 dari Cina dan seterusnya). Dalam Sesi Teknis, 232 makalah dilaporkan. Sehingga, PSSC'19 di Tokyo sukses besar. (Lihat Foto 1 dan 2)

Pada Pameran Perusahaan, 26 perusahaan dan organisasi membuka stan pameran di venue PSSC'19, dan banyak peserta mengunjungi stan. Tur Teknis

dibuat untuk mengunjungi fasilitas atletik Olimpiade dan Paralympic Games yang baru saja selesai atau sedang dibangun (Ariake Arena, Ariake Gymnastics Centre dan Olympic Aquatics Center) menjelang Olimpiade Tokyo 2020 dan Paralympic Games. Tur ini juga dibawa ke lokasi proyek pembaruan Metropolitan Expressway yang lebih dari 50 tahun sejak pembangunannya. Dengan banyak peserta dari luar negeri, tur tersebut berkapasitas penuh.

Sesi Terorganisir dengan tema "Menuju 2020: Teknologi Struktur Baja Mutakhir untuk Masa Depan Tokyo" direncanakan pada hari sebelum Tur Teknis. Sebelum mengadakan tur, presentasi diadakan pada sesi tersebut untuk memperkenalkan permasalahan teknologi yang terlibat dalam desain dan pembangunan fasilitas terbaru untuk digunakan pada Olimpiade Paralympic Games Tokyo 2020.

Menuju Struktur Baja yang Tahan dan Berkelanjutan

Pada upacara pembukaan yang diadakan pada hari pertama PSSC'19, dengan Ketua Toru Takeuchi (Profesor, Tokyo Institute of Technology) dari Komite Pengorganisasian JSSC di PSSC'19 sebagai ketua, Presiden JSSC Yozo Fujino memberikan pidato pembuka yang mewakili tuan rumah organisasi (Foto 3). Kemudian, pidato disampaikan oleh dua tamu terhormat, Presiden Izuru Takewaki dari Institut Arsitektur Jepang (Profesor, Universitas Kyoto) dan Profesor Zhou Xuhong (Presiden Kehormatan Masyarakat Konstruksi Baja Cina, Akademisi Akademi Teknik Cina). Sebuah pidato oleh Presiden Izuru Takewaki dibacakan oleh ketua.

Tema umum PSSC'19 adalah "Struktur Baja dengan Ketahanan dan Keberlanjutan." Pada kondisi baru-baru ini di mana bencana alam sering terjadi dan perubahan terkait iklim menjadi lebih jelas, diskusi aktif diadakan dengan tujuan mewujudkan struktur baja yang tahan, berkelanjutan, dan apik. Arti penting dan tujuan PSSC'19 yang disebutkan di atas ditekankan dalam pidato pembukaan oleh Presiden Fujino, dengan kutipan yang diberikan di bawah ini:

—”Tema umum konferensi ini adalah ‘Struktur Baja dengan Ketahanan dan Keberlanjutan.’ Karena pengalaman baru-baru ini tentang bencana alam di Jepang dan di seluruh dunia, ‘ketahanan’ menjadi semakin penting. Efek perubahan iklim dan pertumbuhan terbatas menjadi jelas, dan ‘keberlanjutan’ juga menjadi sangat vital. Saya percaya bahwa berbagai aspek struktur baja akan dibahas hari ini dan

besok dalam konferensi ini untuk mencapai 'Struktur Baja dengan Ketahanan dan Keberlanjutan' dan struktur baja yang lebih menarik.”—

Jamuan dan Upacara Akhir

Pada malam pertama PSSC'19, jamuan diadakan di Capitol Hotel Tokyu. Setelah sambutan oleh Presiden JSSC Fujino, Profesor Emeritus Yushi Fukumoto (Universitas Nagoya dan Universitas Osaka), yang telah memberikan kontribusi besar kepada PSSC, mengusulkan bersulang, dan sebuah perjamuan diadakan yang menumbuhkan persahabatan di antara para peserta PSSC.

Pada jamuan itu, diadakan pertunjukan lagu-lagu rakyat tradisional Jepang disertai dengan alat musik tradisional Jepang, *koto* dan *shakuhachi*, dan para peserta, terutama dari luar negeri, mendengarkan dengan penuh perhatian pada nada-nada indah dari instrumen-instrumen ini.

Terakhir, bendera PSSC diserahkan dari Jepang ke Cina, negara tuan rumah PSSC berikutnya direncanakan akan diadakan pada tahun 2022. Sebagai penutup jamuan, para peserta berpisah dengan janji untuk bertemu lagi di Tiongkok tiga tahun kemudian pada tahun 2022. (Lihat Foto 4~6)



PSSC secara tradisional dikelola oleh Dewan Pasifik Asosiasi Baja Struktural (PCSSA) yang terdiri dari keanggotaan 11 negara, di mana Indonesia (Masyarakat Konstruksi Baja Indonesia) dan Thailand (Masyarakat Struktural Baja Thailand) telah bergabung sebagai anggota baru. Pada hari sebelum PSSC2019, pertemuan PCSSA diadakan, di mana garis besar PSSC2019 dilaporkan dan rencana operasi masa depan telah dibahas.

Foto 1 Foto grup peserta

Foto 2 Aula utama pada venue PSSC'19

Foto 3 Sambutan oleh Presiden JSSC Yozo Fujino

Foto 4 Bersulang oleh Professor Emeritus Yushi Fukumoto

Foto 5 Penampilang *koto* dan *shakuhachi* pada acara jamuan

Foto 6 Penyerahan bendera PSSC dari Jepang ke Cina, negara tuan rumah PSSC berikutnya

Outline of PSSC'19 Programs

Date	Time	Event	Venue
Nov. 8	18:00-20:30	PCSSA meeting	Multi-Purpose Digital Hall
Nov. 9 (Sat.)	9:00- 9:30	Opening Ceremony	Multi-Purpose Digital Hall
	9:30-10:30	Keynote Lecture	Multi-Purpose Digital Hall
		<ul style="list-style-type: none"> • Professor Jerome F. Hajjar (Northeastern University, USA) • Professor Yaojun Ge (Tonji University, China) 	
	11:00-17:00	Technical Session	(parallel session)
	18:30-20:30	Banquet	The Capitol Hotel Tokyu
Nov. 10 (Sun.)	9:00-10:30	Organized Session	Multi-Purpose Digital Hall
	11:00-12:00	Keynote Lecture	Multi-Purpose Digital Hall
		<ul style="list-style-type: none"> • Professor Chia-Ming Uang (UC, San Diego, USA) • President Mitsumasa Midorikawa (Building Research Institute, Japan) 	
	9:00-17:00	Technical Session	(parallel session)
	17:00-17:15	Closing Ceremony	Multi-Purpose Digital Hall
Nov. 11 (Mon.)	8:15-14:00	Technical Tour	Tokyo Olympic facilities and Metropolitan highway renewal project



Photo 1 Group photo of participants



Photo 2 Main hall at PSSC'19 venue



Photo 3 Greeting by JSSC President Yozo Fujino



Photo 4 Toast by Emeritus Professor Yushi Fukumoto



Photo 5 Performance of *koto* and *shakuhachi* at the banquet



Photo 6 Handing over of PSSC flag from Japan to China, the host nation of next PSSC

(Halaman 9)

Artikel Fitur: PSSC'19 (2)

Keynote Lecture

Pada hari pertama dan kedua PSSC'19, Keynote Lecture diberikan di Aula Digital Serba Guna Institut Teknologi Tokyo, tempat utama PSSC'19. Ceraman ini disampaikan oleh empat ahli terkenal dunia di bidang konstruksi bangunan dan teknik sipil dari negara-negara Pasifik-rim termasuk Jepang.

Dalam penyampaian ceramah tersebut, topik yang *advanced* dan terkemuka tentang desain dan konstruksi bangunan rangka baja dan jembatan baja bentang panjang dilaporkan, garis besarnya dijelaskan di bawah ini:

■ Strategi Baru untuk Sistem Struktural yang Tangguh dan Berkelanjutan

Professor Jerome F. Hajjar

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Northeastern

Dalam beberapa tahun terakhir, serangkaian sistem struktural baru telah dikembangkan untuk merancang baja berkelanjutan dan tangguh serta sistem struktur baja/beton komposit. Makalah ini merangkum penelitian tentang sistem yang dikembangkan untuk mengurangi energi, polusi, dan limbah yang dihasilkan oleh konstruksi dan penggunaan bangunan, termasuk sistem yang memungkinkan Desain untuk Dekonstruksi dan sistem yang memecah jembatan termal pada struktur baja.

■ Tantangan Dinamis dan Aerodinamis Jembatan Baja Bentang Panjang

Professor Yaojun Ge

Departemen Teknik Jembatan SLDORC, Universitas Tongji

Dengan peningkatan panjang bentang yang signifikan, tantangan dinamis dan aerodinamis dari jembatan baja bentang panjang telah dipresentasikan pada aspek karakteristik dinamis dari Jembatan cable-stayed, stabilitas aerodinamis dari jembatan gantung dan mitigasi getaran *vortex-induced* pada jembatan baja lengkung dan gelagar. Frekuensi fundamental tidak berkurang dengan cepat dengan bertambahnya panjang bentang jembatan cable-stayed, dan kecepatan flutter kritis tidak begitu sensitif terhadap panjang bentang, yang mungkin mendukung

untuk membuat pembesaran panjang bentang lebih lanjut dalam waktu dekat.

Jembatan gantung (suspension bridge) bentang panjang telah diidentifikasi dengan permasalahan yang paling menantang dari ketidakstabilan aerodinamik, dan satu dari tiga jenis pengukuran kontrol, termasuk stabiliser, slots, dan kombinasi slot, harus digunakan untuk panjang bentang lebih 1,500 m. Jembatan busur bentang panjang dan jembatan girder dengan *steel box ribs* atau *steel box girders* mungkin memiliki masalah getaran yang disebabkan pusaran akibat potongan melintang penampang dari *ribs* atau *girders*, tetapi penanggulangan aerodinamis dan TMD mekanis dapat membantu mengurangi kinerja VIV.

■ Penelitian terkait Desain Seismik Kolom Baja Sayap Lebar dan Dalam (Deep Wide-Flange Columns) di U.S.

Professor Chia-Ming Uang

Departemen Teknik Struktur, Universitas California

Perancang di wilayah seismik tinggi di Amerika Serikat secara rutin menggunakan kolom dengan sayap tinggi dan lebar untuk desain Rangka Momen Khusus Baja saat ini, praktik yang menyimpang dari sebelum gempa bumi Northridge, California pada tahun 1994.

Makalah ini menyajikan sejarah masalah kolom dalam yang pertama kali muncul dalam pengujian sambungan momen, hasil dari simulasi numerik yang mengarah ke program penelitian komprehensif yang disponsori oleh NIST yang melibatkan pengujian siklik lebih dari 45 kolom ukuran besar. Temuan dari program ini termasuk implikasi untuk Ketentuan Seismik AISC akan disajikan.

■ Kapasitas Deformasi Inelastis dari Sambungan Ujung Balok Baja dan Rangka Baja Penahan Momen Tiga Lantai Skala Penuh di bawah Pembebanan Siklik

Presiden Mitsumasa Midorikawa

Badan Penelitian dan Pengembangan Nasional, Building Research Institute

Ketika bangunan baja bertingkat sangat tinggi mengalami pergerakan tanah gempa bumi jangka panjang dan durasi panjang (Jangka/durasi panjang), diperkirakan bahwa hal itu akan mengalami banyak pembebanan siklik daripada yang diharapkan dari desain seismik konvensional. Dikarenakan tidak ada

pengetahuan yang cukup tentang kinerja seismik dan metode evaluasi bangunan baja bertingkat tinggi di bawah beban siklik seperti itu, proyek penelitian bersama di Jepang diluncurkan pada tahun 2010.

Dalam makalah ini, disajikan pengujian pada sambungan ujung balok baja yang dilas dan tes pada sambungan balok baja yang dilas di ujung dan pengujian pada skala penuh tiga lantai rangka baja penahan momen. Pengujian pembebanan siklik multilevel pada sambungan ujung balok dilakukan untuk menetapkan metode evaluasi kapasitas deformasi siklik sambungan ujung balok. Uji pembebanan siklus multilevel pada rangka momen baja skala penuh dilakukan untuk memverifikasi kinerja seismik rangka baja dan untuk mengonfirmasi validitas formula evaluasi fraktur. Dari hasil uji sambungan ujung baja dan rangka momen baja skala penuh, formula evaluasi fraktur diusulkan dan diverifikasi dalam hal jumlah batas siklus pembebanan hingga fraktur ujung balok untuk desain seismik bangunan baja bertingkat sangat tinggi terhadap pergerakan tanah gempa bumi jangka/durasi panjang



**Professor Jerome
F. Hajjar**

Department of Civil and
Environmental Engineering,
Northeastern University



Professor Yaojun Ge

Department of Bridge
Engineering, SLDRRC, Tongji
University



**Professor Chia-Ming
Uang**

Department of Structural
Engineering, University of
California, San Diego



**Dr. Mitsumasa
Midorikawa**

President, National Research
and Development Agency,
Building Research Institute

(Halaman 10)

Artikel Fitur: PSSC'19 (3)

Sesi Teknis

Dalam Sesi Teknis PSSC'19, total 228 makalah dilaporkan pada 41 sesi. Tabel 1 menunjukkan nama sesi dan jumlah makalah di setiap sesi.

Dikarenakan ciri khas regional yang berasal dari nama konferensi—Pacific Structural Steel Conference (PSSC), banyak makalah yang dilaporkan menangani gempa bumi, dan dengan demikian jumlah makalah tentang gempa bumi yang disajikan dalam Sesi terkait Kinerja Seismik & Desain adalah 45, yang terbesar pada Sesi Teknis. Setelah sesi ini, banyak makalah yang dilaporkan pada Sesi Teknis terkait Sambungan, Konsep Desain dan Fatigue & Fraktur.

Makalah terkait Ketahanan Gempa

Pada bidang perancangan gempa, makalah yang menargetkan struktur bangunan menyumbang bagian besar. Mengenai tema penelitian, banyak makalah penelitian yang dilaporkan melakukan penelitian tentang perangkat kontrol-respons, ketahanan seismik sistem struktur balok-kolom-penyangga, perilaku sambungan balok-kolom selama pembebanan siklik dan desain seismic dari langit-langit gimnasium.

Khususnya, mengenai penelitian tentang perangkat kontrol respons, pengembangan perangkat kontrol seismik dengan fungsi yang ditingkatkan seperti *buckling-restrained braces*, peredam viskoelastis dan peredam gesekan diperkenalkan, dan metode desain seismik yang menggunakan perangkat ini juga diusulkan. Dengan cara ini, ditunjukkan pada Sesi Teknis bahwa R&D pada perangkat kontrol respons sedang dipromosikan secara aktif. (Lihat Foto 1).

Sesi terkait Sambungan

Pada Sesi Teknis terkait Sambungan, 31 makalah dipresentasikan, dimana makalah yang membahas sambungan baut menyumbang bagian yang besar, tetapi beberapa makalah terkait sambungan las juga dilaporkan. Makalah terkait sambungan baut termasuk koefisien friksi, kekuatan bearing dan sifat dasar lainnya dari sambungan baut; penelitian terkait sambungan baut yang menggunakan baut *blind* baru dan yang berfungsi sebagai peredam gesekan dan dihasilkan dengan penggunaan pegas Belleville; dan makalah terkait sambungan balok-kolom; dan perilaku sambungan balok-kolom dan sambungan kolom-dasar kolom selama pembebanan siklik. Mengenai makalah

tentang sambungan las, makalah menyelidiki tegangan sisa dari dek baja ortotropik (orthotropic steel decks) untuk jembatan.

Pada Sesi Teknis tentang Sambungan, banyak makalah penelitian yang berkaitan dengan perilaku selama pembebanan siklik dilaporkan dengan target ditempatkan pada aplikasi hasil penelitian ke dalam desain seismic.



Tanya jawab Q&A terkait laporan dari makalah penelitian diadakan (Foto 2), dan dua hari Sesi Teknis secara keseluruhan berakhir dengan sukses.

Tabel 1 Sesi dan Jumlah Makalah yang Dilaporkan pada PSSC2019

Foto 1 Adegan pada Sesi Teknis

Foto 2 Tanya Jawab Q&A Aktif diadakan

Table 1 Sessions and Number of Papers Reported at PSSC'19

Session	Number of papers
Seismic Performance & Design	45
Fatigue & Fracture	15
High Performance Steel & Special Materials	12
Spatial Structure	7
Connections	31
Design Concepts	16
Structural System	13
Wind Effect	5
Buckling & Stability	14
Bridge	10
Robustness, Redundancy & Resilience	3
Inspection & Monitoring	10
Construction	4
Applied & Computational Mechanics	6
Composite Materials & Elements	13
Dampers & Isolators	6
Corrosion	4
Welding	7
Fire Resistance	7
Total	228



Photo 1 Scene at Technical Session



Photo 2 Active Q&A held

(Halaman 11)

Artikel Fitur: PSSC'19 (4)

Tur Teknis

Konstruksi berlansung dengan cepat dari berbagai jenis stadion atletik dan fasilitas yang sama lainnya menjelang Tokyo Olympic dan Paralympic Games 2020 (Tokyo 2020). Sebagai salah satu acara yang terlibat pada PSSC (Pacific Structural Steel Conference) 2019 yang diadakan pada bulan November 2019, Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (JSSC) merencanakan tur teknis yang mengunjungi tidak hanya stadion ini dan fasilitasnya tetapi juga lokasi proyek pembaharuan untuk Metropolitan Expressway, jaringan jalan bebas hambatan utama yang beroperasi di kota metropolitan Tokyo dan sekitarnya.

Bersamaan dengan tema utama dari Sesi Terorganisir yang diadakan pada hari terakhir PSSC2019—"Menuju 2020: *State-of-the Art* Teknologi Struktur Baja untuk Masa Depan Tokyo," tur teknis dilakukan ke lokasi proyek konstruksi canggih pada hari Senin 11 November, sehari setelah sesi. Total peserta berjumlah 54, dimana sekitar setengahnya adalah peserta dari luar negeri. Pada hari tur, sementara terlihat seperti hujan di pagi hari, hujan berhenti ketika tur dimulai dan hangat di siang hari, sehingga menjadikan hari yang sangat baik untuk tur.

Lokasi Inspeksi Utama

Tur dimulai dari Stasiun Shinagawa dan mencapai area Ariake tempat fasilitas Tokyo 2020 selesai atau sedang dibangun.

Pertama, para peserta memeriksa Pusat Gimnastik Ariake. Terima kasih kepada Panitia Penyelenggara Olimpiade dan Paralympic Games Tokyo, inspeksi interior dimungkinkan, dan para peserta dapat memeriksa Pusat dalam situasi di mana persiapan sedang dipromosikan untuk acara pertama di sana. Untuk Ariake Gymnastics Centre, desain dibuat sehingga kerangka atap kayu bentang besar yang indah direalisasikan menggunakan sistem struktural string balok komposit dengan menggunakan kedua struktur string balok dan rangka kantilever. Pemeriksaan interior yang dilakukan adalah bagian terbaik bagi para peserta. (Lihat Foto 1)

Kemudian, para peserta mengunjungi pinggir struktural Ariake Arena dan Olympic Aquatics Center sambil menerima penjelasan dari para insinyur yang terlibat dalam desain dan konstruksi struktural. Sementara rangka atap yang terisolasi secara seismik

dengan bentang besar melebihi 100x100 meter telah digunakan untuk kedua fasilitas, rencana rangka dan metode konstruksi berbeda satu sama lain. Khususnya, di Ariake Arena, rangka atap terdiri dari rangka baja satu arah yang diatur dengan jarak 6 meter dan setiap rangka didukung oleh perangkat isolasi seismik di kedua ujungnya. Di sisi lain, di Olympic Aquatics Centre, struktur atap terdiri dari rangka baja dua arah dan didukung di empat sudut, di mana isolator seismik dipasang di antara atap dan megastruktur inti. Tur teknis yang dilakukan dengan membandingkan sistem struktural ini sangat menarik bagi para peserta.

Terakhir, para peserta melakukan kunjungan langsung ke proyek pembaruan untuk Jalur Haneda Root 1 (Bagian Higashi Shinagawa, dll.) dari Metropolitan Expressway. Dalam proyek tersebut, jembatan yang ada dipindahkan dengan menyediakan jalan memutar sementara dengan jalan bebas hambatan baru yang didirikan di tempatnya. Langkah pembaruan jalan bebas hambatan dalam layanan tampak rumit berdasarkan rangkaian waktu, tetapi kunjungan di tempat sangat bermanfaat bagi para peserta karena mereka dapat memahami keseluruhan isi proyek pembaruan dengan memeriksa kondisi pembaruan sambil berjalan di jalan bebas hambatan. (Lihat Foto 2 dan 4)

Tur Teknis yang Signifikan

Dikarenakan para insinyur yang terlibat dalam konstruksi hadir di setiap lokasi konstruksi, Q&A aktif diadakan dan tur lokasi yang efisien diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat. Untuk itu, tur teknis saat ini dinilai sebagai satu yang signifikan. JSSC mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada mereka yang membuat persiapan di lokasi untuk menerima tur dan memberikan penjelasan teknis meskipun jadwal mereka sangat padat.

Foto 1 Tur Teknis ke Pusat Gimnastik Ariake
Foto 2 sampai 4 Tur Teknis pada proyek pembaharuan untuk jalur Hadena rute 1 *Metropolitan Expressway*



Photo 1 Technical tour to Ariake Gymnastics Centre, one of major facilities for 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games



Photo 2 Technical tour to the renewal project for Route1 Haneda Line of Metropolitan Expressway

(Halaman 12)

Artikel Fitur: PSSC'19 (5)

Pameran Perusahaan

Pembukaan Stan Pameran

Untuk memperkenalkan teknologi konstruksi baja terbaru di Jepang kepada peserta luar negeri di PSSC'19, Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (JSSC) merekomendasikan untuk membuka stan pameran di venue PSSC2019 untuk kantor desain struktural, kontraktor umum, pabrik baja, pembuat anggota struktural, pengembang, perusahaan/organisasi yang mengoperasikan infrastruktur dengan catatan yang terbukti di bidangnya masing-masing. Atas permintaan JSSC, total 25 perusahaan dan 1 organisasi membuka stan pameran. Perusahaan dan organisasi yang memamerkan secara spesifik adalah sebagai berikut:

Perusahaan dan Organisasi peserta Pameran

Nikken Sekkei Ltd., ARUP, Mitsubishi Jisho Sekkei Inc., Kozo Keikaku Engineering Inc., Obayashi Corporation, Kajima Corporation, Kumagai Gumi Co., Ltd., Shimizu Corporation, Taisei Corporation, Takenaka Corporation, JFE Steel Corporation, Nippon Steel Corporation, Nippon Steel Engineering Co., Ltd., Nippon Steel Metal Products Co., Ltd., Tomoe Corporation, Okabe Co., Ltd., Kyushu Daiichi Industry Co., Ltd., Hamanaka Nut Hanbai Ltd., Progress Technologies Inc., IHI Infrastructure Systems Co., Ltd., East Japan Railway Company, Metropolitan Expressway Company Limited, East Nippon Expressway Company Limited, Central Nippon Expressway Company Limited, West Nippon Expressway Company Limited, SOFTeck of Tokyo Institute of Technology

Pameran yang Berhasil

Di stan pameran, teknologi konstruksi baja, bahan struktur baja dan proyek konstruksi tipikal yang menggunakan teknologi dan bahan ini diperkenalkan, yang berasal dari masing-masing perusahaan dan organisasi peserta pameran. Foto 1~3 menunjukkan stan pameran dan tukaran pandangan antara peserta PSSC.

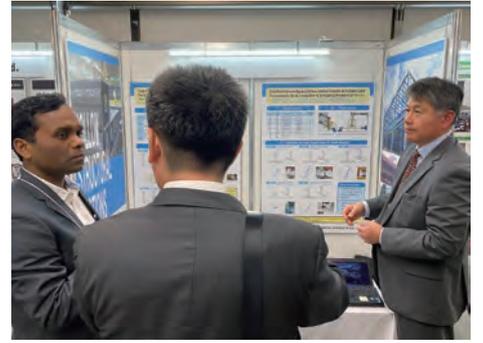
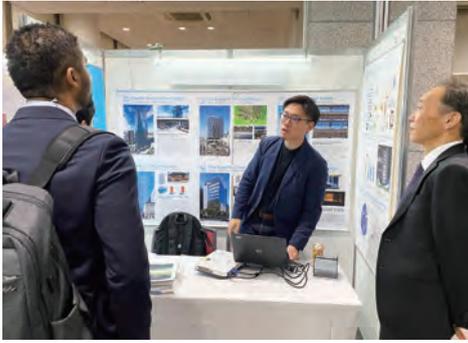
Dua puluh lima perusahaan dan satu organisasi membuka stan pameran secara terpisah di depan tempat utama PSSC dan di ruang rehat kopi. Sejumlah presenter mengunjungi stan di antara presentasi, dan banyak peserta mampir di stan dalam perjalanan dengan teratur, yang menjadikan pameran yang cepat.

(Lihat Foto 4~5)

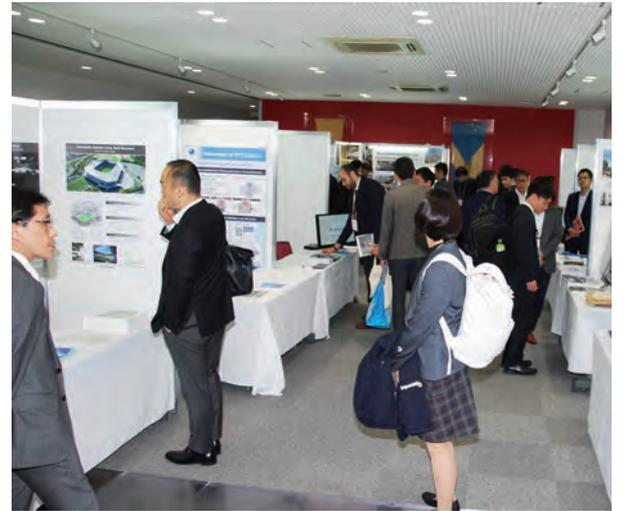
Selain itu, pertukaran antara stan tetangga dipromosikan secara positif, dan lebih lanjut tampak bahwa pameran diperkenalkan antara perusahaan yang memamerkan dan kartu nama dipertukarkan. Mereka yang bertanggung jawab atas penjelasan di stan memberikan beberapa komentar tentang pameran tersebut, seperti: "Pada pameran dua hari ini, kami berkesempatan untuk berbicara dengan orang-orang yang biasanya sulit untuk ditemui bahkan ketika mengunjungi perusahaan mereka." Seperti yang dinyatakan di atas, secara umum diterima bahwa pameran perusahaan di PSSC'19 berhasil.

Foto 1~3 Stand pameran dan tukaran pandangan antara peserta PSSC

Foto 4~5 Ruang pameran



Photos 1~3 Exhibition booths and exchanges of views between PSSC participants



Photos 4~5 Exhibition room and exhibitions

(Halaman 13~14)

Acara Internasional JSSC

Forum Bangunan Tinggi Cina-Jepang-Korea 2019 di Nara, Jepang

oleh Dr. Masayoshi Nakai, Direktur Komite Struktur Jepang CTBUH, Komite Internasional Masyarakat Konstruksi Baja Jepang; Rekan Teknik, Departemen Teknik, Perusahaan Takenaka

Forum Gedung Tinggi Cina-Jepang-Korea ke-6 diadakan pada 5 Juli 2019 di sebuah kota tua, Nara, Jepang. Forum ini diselenggarakan oleh Komite Struktur Jepang CTBUH, Komite Internasional Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (JSSC) bekerja sama dengan Komite Pertukaran Internasional Cina untuk Gedung Tinggi dan Dewan Korea untuk Gedung Tinggi dan Habitat Perkotaan.

Tema untuk forum tahun ini adalah "Mengunjungi yang Lama, Belajar yang Baru." Pidato pembukaan diberikan oleh Dr. Masayoshi Nakai sebagai direktur Komite Struktur Jepang CTBUH, Prof. Guoqiang Li dari Universitas Tongji sebagai perwakilan dari Cina dan Prof. Myungsik Lee dari Universitas Dongguk sebagai perwakilan dari Korea.

Setelah pidato pembukaan, sembilan presentasi tentang topik terbaru seperti yang dirangkum di bawah ini berasal dari Cina, Korea dan Jepang. Pada saat yang sama, acara ini mendorong diskusi yang penuh semangat dan bermakna dengan lebih dari 80 peserta termasuk 11 dari Cina, 13 dari Korea, 1 dari AS dan 1 dari Singapura.

Presentasi Utama di Forum 2019

Pada sesi pagi hari, Prof. Xuhong Zhou dari Universitas Chongqing memperkenalkan pengembangan struktur beton dengan pipa baja, yang disebut STRC (steel-tubed concrete structures) dan STSRC, dan aplikasinya ke beberapa gedung tinggi di Cina. Kwangryang Chung dari Dongyang Structural Engineers Co., Ltd. memberikan studi analitik dan desain struktural dari *outer mega braced frame systems* untuk dua gedung tinggi yang saat ini dilakukan di Seoul. Untuk mengakhiri sesi pagi hari, Bpk. Yoji Ishibashi dari Mitsubishi Jisho Sekkei Inc. mempresentasikan desain seismik berbasis kinerja dari sebuah bangunan menjorok setinggi 212 m yang secara tentatif dinamai "Menara Tokiwabashi-A" di mana "Sistem Kontrol Getaran Terkonsentrasi pada lantai

Rendah" menggunakan *oil damper* dan *viscous wall damper* dipasang.

Sementara itu, tempat forum, "Pusat Budaya Todai-ji," terletak di tanah Kuil Todai-ji sehingga semua peserta mengunjungi Aula Buddha Agung Todai-ji saat istirahat makan siang. (Foto 1)

Pada sesi sore, Bpk. Lishan Xu dari Cina Construction Third Engineering Bureau Group CO., LTD. memperkenalkan teknologi konstruksi utama "China Zun" di Beijing, seperti platform konstruksi terintegrasi, Jump-Lift Elevator, sistem perlindungan kebakaran sementara dan permanen, aplikasi BIM dan sebagainya. Prof. Hong-Gun Park dari Seoul National University memberikan studi analitik dan eksperimental pada *corner steel-plate-reinforced RC core wall system* untuk bangunan bertingkat tinggi. Terakhir, Bpk. Takumi Tsushi dari Takenaka Corporation mempresentasikan desain struktural dari sebuah bangunan bertingkat tinggi sementara yang dinamai "Toranom Hills Residential Tower" menggunakan beton berkekuatan sangat tinggi 120-130 MPa dengan serat baja dan lebih dari 750 kontrol getaran yang kental dan dinding friksi.

Setelah rehat kopi, Bpk. Lianjin Bao dari East China Architectural Design & Research Institute memperkenalkan dua bangunan yang terhubung dengan *supertall* yang saat ini dilakukan di Tiongkok dan menyebutkan solusi struktural dan efek sambungan. Prof. Jinkoo Kim dari Universitas Sungkyunkwan menyampaikan kerusakan bangunan akibat gempa Pohang pada tahun 2017 dan pengembangan perangkat retrofit seismik berikut seperti peredam gesekan rotasi sudut, peredam celah baja, peredam celah hibrida dan sebagainya. Presentasi terakhir menampilkan Bpk. Takashi Kato dari Kajima Corporation, yang mempresentasikan desain struktural bangunan setinggi 192 m bernama "Menara Hibiya Mitsui" menggunakan *oil damper* kinerja tinggi yang baru dikembangkan dengan sistem pemulihan energi pertama di dunia, dimana efisiensi penyerapan energi bangunan sebenarnya dapat mencapai 4 kali lipat dari peredam konvensional.

Pada pidato penutup, sebagai ketua Komite Struktur Jepang CTBUH, Profesor Emeritus Akira Wada di Institut Teknologi Tokyo menyatakan terima kasih yang mendalam terhadap pertemuan banyak orang dan untuk pertemuan yang konstruktif, dan forum tahun ini berhasil diselesaikan.

(Lihat foto 2~6)

“Mengunjungi yang Lama, Belajar yang Baru”

Pada hari berikutnya setelah forum, pada tanggal 6 Juli, sekitar 40 delegasi dari Cina, Korea dan Jepang berpartisipasi dalam tur satu hari ke dua kuil kuno di Nara, mengikuti tema forum ini "Mengunjungi yang Lama, Belajar yang Baru."

Yang pertama adalah Kuil Horyu-ji yang didirikan pada abad ke-7 dan ditetapkan sebagai Warisan Dunia pada tahun 1993. Harta Nasional, "Pagoda Lima Lantai" di Kuil Horyu-ji dengan ketinggian 32,5 m adalah pagoda kayu lima lantai yang tertua di dunia yang ada. (Lihat Foto 7)

Yang lainnya adalah Kuil Yakushi-ji. Harta Nasional, "Pagoda Timur" setinggi 34,1 m di Kuil Yakushi-ji yang dibangun pada awal abad ke-8 adalah pagoda kayu tiga lantai tertinggi di properti budaya yang ditunjuk, dan saat ini sedang dalam perbaikan. Khususnya, para peserta diberikan akses khusus oleh Prefektur Nara dan Kuil Yakushi-ji untuk mengunjungi situs restorasi "Pagoda Timur" dan melihat pagoda kuno dari dekat. Itu adalah pengalaman yang berharga dan mengesankan bagi semua delegasi. (Lihat Foto 8)

Kolom tengah yang tidak terhubung dari kerangka kayu pagoda menjadi model penting untuk kontrol getaran struktur tinggi baru-baru ini seperti "Tokyo Sky Tree."

Sebelum tur ini, Prof. Toshikazu Hanazato dari Mie University memberikan perkuliahan mengenai kinerja ketahanan terhadap seismic dan angin dari pagoda kayu lima lantai sebagai satu dari penelitian kekhususannya. Dukungannya yang baik sangat dihargai.



Pada akhirnya, kami ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Yayasan Obayashi atas bantuan mereka, dan kepada Biro Pengunjung Nara atas dukungan dan kerja sama mereka yang luar biasa untuk forum ini.

Forum Gedung Tinggi Cina-Jepang-Korea ke-7 akan diadakan di Nanjing pada bulan September 2020.

Foto 1 Tempat forum, Pusat Budaya Todai-ji

Foto 2 Papan informasi forum

Foto 3 Lebih dari 80 peserta bergabung dalam forum

Foto 4 Lecturer dari Prof. Zhou

Foto 5 Pidato penutup dari Prof. Akira Wada

Foto 6 Peserta ke forum

Foto 7 "Pagoda Lima Tingkat" di Kuil Horyu-ji

Foto 8 Situs restorasi "Pagoda Timur" di Kuil Yakushi-ji



Photo 1 Forum venue, Todai-ji Cultural Center



Photo 2 Forum information signboard



Photo 3 More than 80 participants joined the forum



Photo 4 Lecture delivery from Prof. Zhou



Photo 5 Closing address from Prof. Akira Wada



Photo 6 Participants to the forum



Photo 7 "Five-story Pagoda" in Horyu-ji Temple



Photo 8 The restoration site of "East Pagoda" in Yakushi-ji Temple

(Halaman 14~15)

Acara Internasional JSSC

Kolokium Insinyur Muda IABSE ke-2 di Asia Timur, Tokyo 2016

oleh Shunichi Nakamura, Tokai University, Wakil Presiden IABSE

Kolokium Insinyur Muda IABSE (YEC) di Asia Timur secara bersama-sama dikelola oleh Kelompok IABSE Jepang, Cina, Korea, dan Hong Kong. Menyusul YEC pertama yang diadakan pada Oktober 2018 di Shanghai, YEC kedua diadakan pada 7-8 November 2019 di Tokyo Institute of Technology, Tokyo. Yoza Fujino (Ketua Komite Penyelenggara) menyampaikan pidato sambutan pada upacara pembukaan. Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (JSSC) bertindak sebagai sekretariat Kelompok Jepang IABSE (Asosiasi Internasional untuk Teknik Jembatan dan Struktural).

Kegiatan IABSE memberikan peluang yang berguna dan pendidikan bagi insinyur muda. YEC di Asia Timur telah dimulai sehingga para insinyur muda dapat berpartisipasi dalam kegiatan ini dengan lebih nyaman dengan biaya yang jauh lebih rendah baik dalam biaya perjalanan dan biaya pendaftaran (sekitar 1/10 dari simposium konvensional). Selanjutnya, acara ini mendorong insinyur muda untuk lebih aktif terlibat dalam kegiatan IABSE. Di YEC Tokyo ini ada 99 peserta dari tidak hanya Asia Timur tetapi juga Eropa dan Asia Tenggara (Foto 1).

Program-program Besar Kolokium Insinyur Muda IABSE ke-2

Program ini termasuk kuliah utama, sesi teknis dan sesi kompetisi desain. Ceramah utama, berjudul "Inovasi untuk pembangunan jembatan berkelanjutan," diberikan oleh Dr. Akio Kasuga (Foto 2), wakil presiden eksekutif dan CTO dari Sumitomo Mitsui Construction. Dia telah merancang lebih dari 200 jembatan dan saat ini menjabat sebagai wakil presiden fib (Fédération internationale du béton). Kuliah ini menunjukkan cara untuk pembangunan jembatan berkelanjutan dengan jembatan non-logam dan umur panjang. Hal ini berguna dan mendidik untuk para insinyur muda.

Kompetisi desain diadakan untuk jembatan yang diasumsikan menyeberang Sungai Sumida dengan lebar sungai 160 m. Berbagai jenis jembatan diusulkan seperti jembatan gantung, jembatan lengkung, jembatan rangka, jembatan terapung dengan bahan

konstruksi yang berbeda seperti baja, beton dan kayu. Pemenang pertama dari Penghargaan Desain diberikan kepada jembatan *stress-ribbon* yang diperkuat dengan *arch ribs* (Foto 3) dirancang oleh tim Tongji University, Zhanhang Liu, Ao Wang dan Lanxin Luo, Cina (Foto 4). Dua runners-ups adalah jembatan kayu terapung yang dirancang oleh mahasiswa Seoul National University, Rudolf T. Starossek, Korea, dan jembatan gantung dengan gelagar PC yang dirancang oleh tim Sumitomo Mitsui Construction, Hoang Trong Khuyen, Rankoth Kumara Chamila dan Enrique Corres Sojo, Jepang (Foto 4).

Pada sesi teknis, total 42 insinyur muda (15 dari Jepang, 21 dari Cina, dan 1 dari Korea, 1 dari Thailand, 1 dari Thailand, 1 dari Vietnam dan 1 dari Jerman) mempresentasikan makalah penelitian yang menarik dan laporan teknis proyek konstruksi. Topik-topik yang dibahas meliputi aspek-aspek luas dari struktur: desain dan konstruksi jembatan, bangunan dan terowongan, *health monitoring*, material struktural, desain terhadap angin dan gempa bumi, fatigue dan durabilitas, dan sebagainya. Setelah presentasi selesai dalam satu sesi, semua presenter kembali ke panggung dan tanya jawab dan diskusi dilakukan antara presenter dan audiens, yang mana sangat aktif (Foto 5). Penghargaan Presentasi Luar Biasa diberikan kepada tiga penyaji (Foto 6): Nn. Dorina Siebert (Technical University of Munich, Jerman), Nn. Sanako Kato (Universitas Gifu, Jepang) dan Bp. Biao Tan (Universitas Tongji, Tiongkok).

Tur perahu teknis dilakukan untuk melihat jembatan di atas Sungai Sumida pada sore hari pada hari kedua (Foto 7).

Kolokium Insinyur Muda IABSE ke-3

Kolokium Insinyur Muda IABSE ke-3 di Asia Timur akan diadakan di Seoul National University, Korea, pada tanggal 11 dan 12 November 2020.

Foto 1 Presenter dan peserta

Foto 2 Keynote lecture oleh Dr. Akio Kasuga

Foto 3 Pemenang Pertama Kompetisi Desain Jembatan Pejalan Kaki

Tim juara pertama

Juara kedua

Tim juara kedua

Foto 4 Pemenang desain kompetisi

Foto 5 Diskusi dengan presenter dan audiens

Foto 6 Penganugerahan tiga presenter yang luar biasa

Foto 7 Tur kapal jembatan di Sungai Sumida



Photo 1 Presenters and participants



Photo 2 Keynote lecture by Dr. Akio Kasuga



Photo 3 The First Place Footbridge of Design Competition

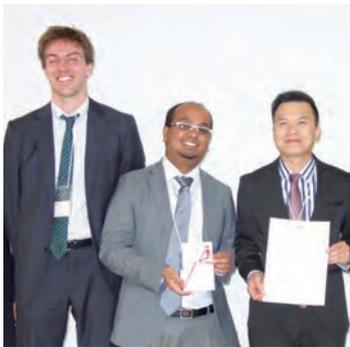


First Place Team

Photo 4 Winners of design competition



Runners-up



Runners-up Team



Photo 6 Awarded Three Outstanding Presenters



Photo 5 Discussion with presenters and audience



Photo 7 Bridge boat tour on the Sumida River

(Halaman 16~17)

Artikel Khusus: Baja Tahan Karat (Stainless Steel)

268 Orchard Road

—Fasad Kotak Kaca Baja Tahan Karat (Stainless Steel Glass Box Façade)—

Oleh Tomomi Kanemitsu, Hidemi Nakashima and Masaki Yamada, Shimizu Corporation

Pengantar

Fasad bangunan adalah aspek penting dari sudut pandang desain. Kaca sering digunakan untuk mengekspresikan transparansi fasad. Di Singapura, sebuah bangunan komersial dengan fasad kotak kaca besar selesai pada tahun 2015 (Foto 1). Fasad terdiri dari tiga kotak dengan atap kaca dan dinding kaca. Rangka pendukung kaca terbuat dari baja tahan karat. Hal itu terbentuk dari member yang ramping dan sambungan yang rapi dan dibuat dengan teknologi digital. Konsep desain fasad transparansi diwujudkan oleh kaca dan rangka khusus dengan material, sistem struktural dan fabrikasi digitalnya.

Desain Struktural

Bangunan itu memiliki dua belas lantai dengan tinggi 72 m dan satu ruang bawah tanah. Bangunan ini terdiri dari struktur utama tiga langkah, fasad, dan pintu masuk depan dengan kanopi. Kotak kaca terbentuk dari kaca pelat yang didukung pada rangka kisi berbahan baja tahan karat (Gbr. 1).

Struktur atap dibentuk oleh rangka kisi/lattice frame, penyangga/strut, dan *net structure*. Bagian melintang dari rangka kisi, struts dan *net structure* adalah bagian berbentuk v, bagian pipa dan bagian melingkar (batang) berturut-turut (Gbr. 2). Pada desain *tension net* hanya gaya tarik yang dipertimbangkan, oleh karena itu, member dari *tension net* dapat menjadi ramping.

Struktur dinding dibentuk oleh kolom, balok horizontal, penyangga, tali busur, dan cincing penyangga dinding (Gbr. 3). Pada desain *string* dan *ring*, hanya gaya tarik yang dipertimbangkan, oleh karena itu, member tersebut dapat menjadi ramping.

Material dari member kotak kaca adalah baja tahan karat. Pemilihan material didasarkan pada konsep desain keselamatan struktural, ketahanan korosi dan kinerja konstruksi. Material dengan kekuatan tinggi dan ketahanan korosi tinggi digunakan pada bagian struktural utama dengan mempertimbangkan pengurangan ukuran penampang dan keberlanjutan.

Foto 2 dan 3 adalah contoh sambungan rangka. Pada desain sambungan, berikut yang perlu

dipertimbangkan:

- Struktur kota kaca stabil pada kekuatan dan kekakuan;
- Pekerjaan sambungan di bidang konstruksi mudah;
- Tampilan sambungan harus memenuhi konsep desain transparansi.

Kekakuan fleksibel pada sambungan dirancang melalui analisis tekuk.

Konstruksi

Kekuatan dan kekakuan struktur box kaca bergantung pada nilai pra-tegang yang dipasang pada member struktur tegangan. Rangka yang mendukung kaca berubah bentuk oleh *pre-tensioning*. Oleh karena itu, kaca dipasang setelah *pre-tensioning*. Berat sendiri kaca melenturkan rangka atap ke bawah. Lendutan ke bawah perlu dikendalikan untuk menyediakan kemiringan drainase permukaan atap. Keakuratan dimensi dari member dan sambungan mempengaruhi akurasi ereksi. Dari penjelasan di atas, manajemen *pre-tensioning* dan akurasi dimensi sangat penting dalam proses konstruksi.

Proses-proses dalam fabrikasi terutama adalah pengerjaan dan perakitan dengan pengelasan. *Shop drawings* dibuat menggunakan CAD 3-dimensi. Data digital dari *shop drawings* ditransmisikan langsung ke fasilitas pemesinan (Gbr. 4)

Poin pengontrolan kritis dari pengelasan adalah sebagai berikut:

- Pilih metode pengelasan yang sesuai termasuk pemilihan material pengelasan;
- Pilih tukang las terampil yang bersertifikat;
- Lakukan inspeksi yang sesuai pada proses pengelasan

Khusus untuk pengelasan di lapangan, banyak uji pengelasan mensimulasikan kondisi sebenarnya dari lokasi konstruksi dilakukan (Foto 4)

Foto 1 Tampilan eksterior dan interior

Foto 2 Sambungan balok atap

(a) Tampak atas

(b) Tampak bawah

Foto 3 Sambungan batang tension

Foto 4 Manajemen pengelasan

Gbr. 1 Garis Besar Fasad Depan

Gbr. 2 Mekanisme Ketahanan Beban Vertikal

Gbr. 3 Mekanisme Ketahanan Beban Horizontal

Gbr. 4 Fabrikasi Digital



Photo 1 Exterior and interior views

Fig. 1 Outline of Front Façade

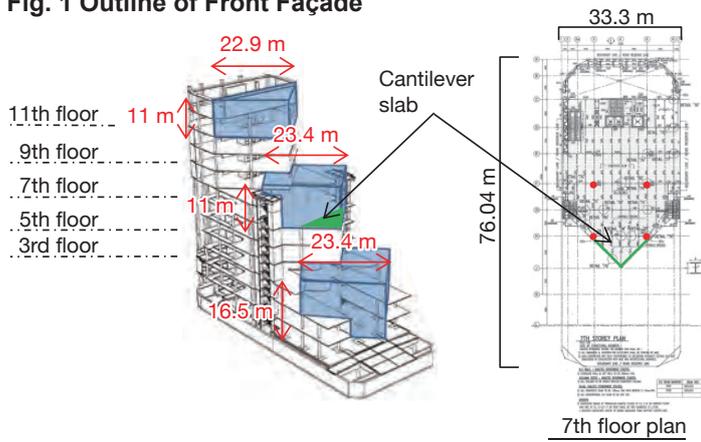


Fig. 2 Vertical Load Resistant Mechanism

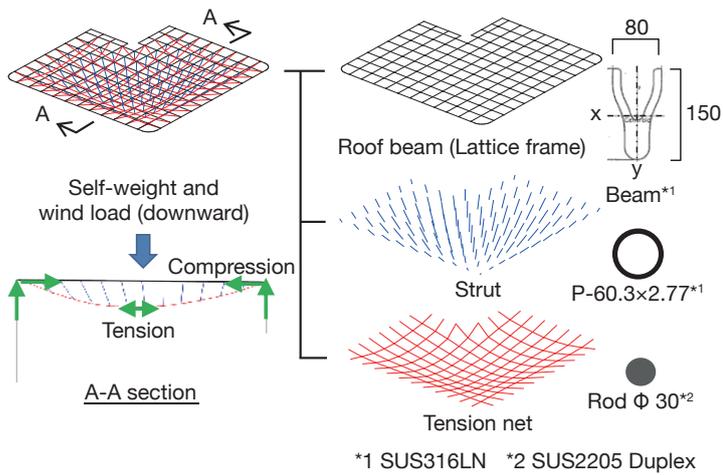
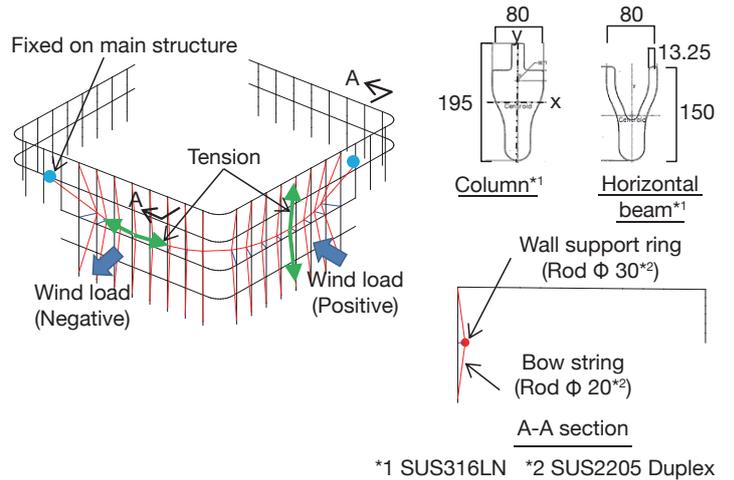


Fig. 3 Horizontal Load Resistant Mechanism





(a) Upward view



(b) Downward view

Photo 2 Joint of roof beam



Photo 3 Joint of tension rod

Fig. 4 Digital Fabrication

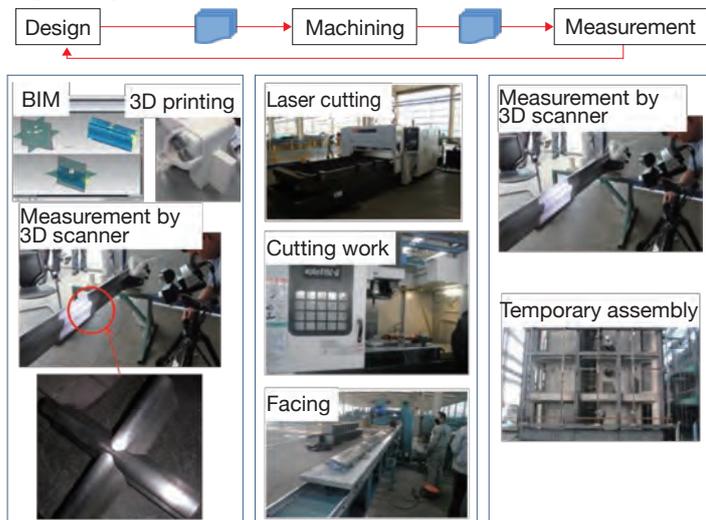
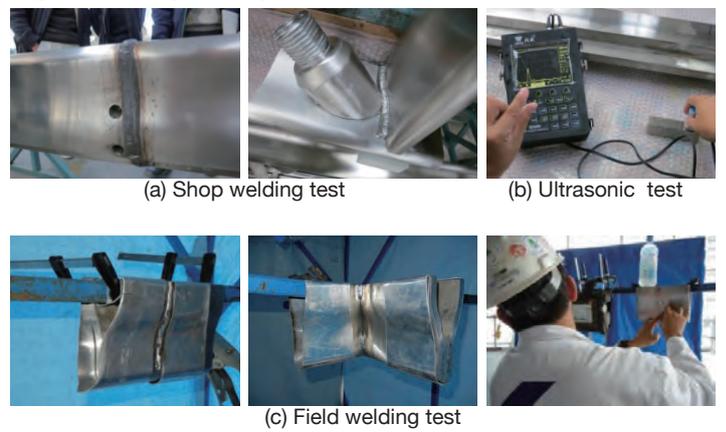


Fig. 5 Welding Management



*Finishing is done after welding.

(Halaman 18~Sampul belakang)
Artikel Khusus: Baja Tahan Karat (Stainless Steel)

Gerbang Banjir Kamihirai —Perkuatan dengan Menggunakan Baja Tahan Karat Duplex yang hemat Logam Campuran (Alloy-saving Duplex Stainless Steel)—

oleh Yuji Shuto, IHI Infrastructure Systems Co., Ltd.

Gerbang banjir Kamihirai, yang terletak di persimpangan Sungai Nakagawa dan Sungai Ayase di pinggiran Tokyo, selesai pada tahun 1970 untuk mencegah naiknya air pasang. Dalam proyek perkuatan saat ini, keseluruhan gerbang banjir diperbaharui dan diperkuat secara seismik sehingga gerbang tersebut dapat mempertahankan fungsinya sebagai gerbang banjir dan mencegah genangan akibat tsunami bahkan pada kondisi gempa berskala besar yang diperkirakan akan terjadi. (Lihat Foto 1)

Gerbang banjir menggunakan struktur jenis pipa Vierendeel (pipe Vierendeel-type structure), satu-satunya contoh di Jepang, dan dalam proyek perkuatan ini, jenis yang sama digunakan.

Garis Besar Struktur Gerbang

Alloy-saving duplex stainless steel (JIS SUS323L) digunakan sebagai elemen struktur untuk struktur gerbang pada proyek perkuatan saat ini. Dikarenakan gerbang banjir terletak di zona air payau, elemen struktur yang digunakan harus memiliki ketahanan korosi sumuran (pitting). *Alloy-saving duplex stainless steel* memiliki kinerja tinggi—baja ini memiliki ketahanan korosi sumuran lebih tinggi dibandingkan SUS316, dan juga biayanya lebih rendah dari SUS316.

Kelebihan lain yang ditimbulkan dengan penggunaan *alloy-saving duplex stainless steel* ini adalah tidak membutuhkan pelapisan (coating) pada aplikasi praktis. Diketahui dari perbandingan hasil studi bahwa, ketika siklus hidup 50 tahun diperhitungkan, biaya siklus hidup (lifecycle cost) baja ini lebih baik daripada baja karbon biasa (baja SS400 untuk struktur utama+pelapisan) yang memiliki biaya awal terendah.

Pembuatan Struktur Gerbang

Perakitan sementara dari struktur gerbang biasanya dilakukan dengan mengatur *skin plate* ke sisi atas. Dikarenakan sistem struktur khusus yang disebut struktur pipa Vierendeel (gelagar lengkung untuk sisi gelagar) digunakan untuk pekerjaan pembaharuan,

perakitan sementara dilakukan dengan mengatur *skin plate* ke sisi yang lebih rendah dan gelagar lengkung ke sisi atas (Foto 2).

Pemasangan di tempat

Proyek perkuatan yang sedang berjalan mengikuti rencana pemasangan berikut. Secara khusus, setiap satu dari total 4 gerbang dipasang sepanjang tahun pada lingkungan kering menggunakan *temporary cofferdam* baja yang memungkinkan operasi 3 gerbang pada musim banjir dan 1 gerbang pada musim non-banjir.

• Pemindahan Jembatan Operasi

Dalam pemindahan jembatan operasi, keseluruhan struktur jembatan operasi digantung dengan menggunakan metode pengangkatan (co-hoisting method) menggunakan 200 ton kapal derek pengangkatan (hoisting crane barges) dan tanpa membagi struktur jembatan yang beroperasi (Foto 3).

• Instalasi Struktur Gerbang

Struktur gerbang dibawa ke lokasi dengan membagi struktur total menjadi 10 blok pada sisi *skin plate*, 3 blok dari gelagar lengkung dan balok pendukung lengkungan bergantung pada kondisi transportasi. Foto 4 menunjukkan kondisi pembaharuan saat ini.

Garis Besar Proyek Pembaharuan

Pemilik Proyek: Pemerintahan Metropolitan Tokyo
Nama Proyek: Perkuatan gempa dari Gerbang Banjir Kamihirai

Rentang pembaharuan: Struktur gerbang,
pemberhentian gerbang, alat
buka/tutup, peralatan kontrol operasi,
jembatan operasi

Lokasi: Katsushika-ku, Tokyo

Berat total: 2,150 tons

Garis Besar Gerbang Banjir

Tipe: Pipe Vierendeel-structure steel roller gate

Nomor gerbang: 4

Panjang bentang: 30,000 mm

Tinggi gerbang: 11,100 mm

Lift: 8,900 m selama operasi, 9,700 m selama pemeliharaan/inspeksi

Sistem penutup air: Tiga segel karet kedua sisi (Both-side three edges rubber seal)

Sistem buka/tutup:

1-motor, 2-sistem derek tali kawat drum/*drum wire*

rope winch system (terpasangan dengan fungsi penutupan berat sendiri melalui kontrol hidrolik)

Kecepatan buka/tutup:

1.0 m/min

3.3 m/min (kecepatan tinggi) and 1.0 m/min (kecepatan rendah) selama penutupan berat sendiri

Foto 1 Tampilan penuh dari gerbang banjir sebelum perkuatan (dari atas sisi hulu)

Gbr. 1 Model tiga-dimensi dari struktur gerbang

Foto 2 Perakitan sementara pada pabrik fabrikasi

Foto 3 Pemindahan jembatan operasi

Foto 4 Kondisi lapangan saat ini

Fig. 1 Three-dimensional Model of Gate Structure

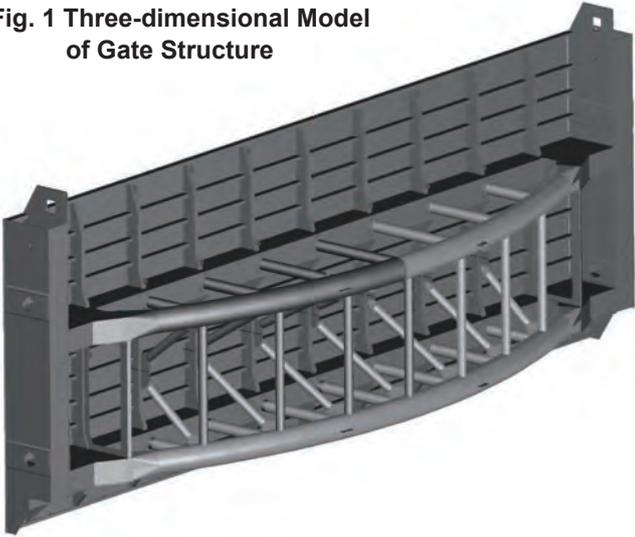


Photo 1 Full view of the flood gate before retrofitting (from upper stream side)



Photo 2 Temporary assembly at fabrication plant



Photo 3 Removal of operation bridge



Photo 4 Current on-site condition

(Sampul Belakang)

Komite Internasional JSSC

Pesan dari Ketua

oleh Hiroshi Katsuchi, Ketua, Komite Internasional
(Professor, Universitas Nasional Yokohama)

JSSC telah melakukan berbagai kegiatan dalam bentuk survei, penelitian, dan pengembangan teknologi yang bertujuan untuk mempromosikan penyebaran konstruksi baja dan meningkatkan teknologi terkait, dan pada saat bersamaan telah memperluas kerjasama dengan organisasi luar negeri terkait. Bertujuan untuk menyebarkan teknologi konstruksi baja Jepang dan mengembangkan pasar luar negeri, Komite Internasional Konstruksi Baja Masyarakat Jepang (JSSC) bertanggung jawab atas edisi No. 59.

Edisi No. 59 memberikan pujian untuk penghargaan luar biasa pada konstruksi baja dan tesis. Selain itu, edisi ini menampilkan laporan dari Konferensi Baja Struktural Pasifik (PSSC) yang ke-12 yang diadakan pada tanggal 9 – 11 November di Tokyo. Kegiatan ini mengikuti PSSC sebelumnya pada tahun 2016 di Cina dan kali ini diselenggarakan oleh JSSC. Seperti yang dilaporkan, kegiatan ini berjalan sangat sukses dengan lebih dari 300 peserta dari 21 negara. JSSC juga menyelenggarakan dua kegiatan internasional lainnya pada tahun 2019. Yaitu *Tall Building Forum of the Council on Tall Building and Urban Habitat* yang diadakan di Nara, Jepang pada bulan Juli, dan Kolokium Insinyur Muda IABSE di Asia Timur yang ke-2 yang diadakan di Tokyo pada bulan November. Secara khusus, Kolokium Insinyur Muda tidak hanya menyelenggarakan presentasi teknis tetapi juga kompetensi desain jembatan untuk pertama kali. Laporan konstruksi dari *new commercial complex* “268 Orchard Road” di Singapura dan perkuatan seismic gerbang banjir yang menggunakan baja stainless duplex juga disertakan.

Akhirnya, kami ingin semua orang terus mengikuti kegiatan JSSC dan kami ingin mendengarkan pendapat Anda kapan saja.

