

# STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(No. 47 April 2016)

**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. 47 April 2016: Isi**

---

|                                                                                        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Isu Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang                                          |                 |
| <i>Pujian untuk Pencapaian Menonjol pada 2015</i>                                      |                 |
| Jembatan Nhat Tan                                                                      | 1               |
| Kapel Pita                                                                             | 3               |
| Menara Taman Nippon Life Marunouchi                                                    | 4               |
| Gedung Kantor Pusat Yomiuri Shimbun Tokyo                                              | 5               |
| Disain Perkuatan untuk Bangunan Baja yang Tidak Sesuai                                 | 6               |
| Studi Penggunaan Metode Tegangan Takik Efektif untuk Mencegah Kerusakan Fatik Akar Las | 7               |
| <i>Fitur Khusus: BIM and CIM</i>                                                       |                 |
| BIM dalam Disain Arsitektural dan Struktural                                           | 8               |
| Aplikasi Lain daripada BIM pada Konstruksi Rangka Baja                                 | 11              |
| Aplikasi Pemodelan Produk Jembatan Tiga-Dimensi                                        | 13              |
| Proyek Uji Coba Aplikasi CIM                                                           | 15              |
| <i>Fitur Khusus: Baja Tahan karat</i>                                                  |                 |
| Aplikasi Terkini Material Struktural Baja Tahan karat di Jepang                        | 17              |
| Operasi MKBJ                                                                           | Sampul Belakang |

---

Nomor halaman mengacu pada versi Bahasa Inggris terbitan No. 47.  
Versi Indonesia: ©Federasi Besi dan Baja Jepang 2016

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>

## **Isu Khusus: Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (MKBJ)**

### ***Pujian untuk Pencapaian Menonjol pada 2015***

(Halaman 1~2)

#### **—Penghargaan MKBJ**

### **Jembatan Nhat Tan**

Pemenang Hadiah: Usaha Bersama IHI Infrastructure Systems Co., Ltd. dan Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd.

Jembatan Nhat Tan merupakan rute baru dari Bandara Internasional Noi Bai ke pusat kota di Hanoi, Vietnam. Seksi jembatannya memiliki panjang 1500 m, merupakan jembatan kabel 6 bentang dengan 8 lajur lalu-lintas. Jembatan kabel bentang banyak ini merupakan aplikasi pertama di Asia Tenggara dan merupakan jenis yang sangat langka di dunia. Tampak keseluruhan dan potongan jembatan utama ditunjukkan pada Gbr. 1.

Turap pipa baja (*steel pipe sheet pile*, SPSP) digunakan untuk pondasi *pylon* dengan berat total pipa baja sebesar 14.200 ton. Berat total kotak angkur dan gelagar baja adalah sekitar 15.000 ton. Untuk kabel (*stay cable*) digunakan *strand* kawat prefabrikasi parallel. Keseluruhan kabel berjumlah 220 dan beratnya sekitar 1.800 ton.

Disain arsitektural dan struktural dibuat oleh konsorsium Chodai Co., Ltd. dan Nippon Engineering Consultants Co., Ltd. (NE) bekerja sama dengan Transport Engineering Design Incorporated (TEDI).

Pelaksanaan konstruksi dilakukan oleh Usaha Bersama IHI Infrastructure Systems Co., Ltd. (IIS) dan Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd. (SMCC), dan Usaha Bersama ini dipimpin oleh IIS.

Gbr.1 Tampilan Keseluruhan / Potongan Melintang Jembatan Utama

### **Metode Konstruksi Umum**

Jembatan utama yang melintasi sungai sepanjang 1 km memiliki peran penting dalam rute navigasi, sehingga tidak dimungkinkan membangun konstruksi apapun yang mengganggu sungai (seperti misalnya konstruksi lengkung di sungai). Oleh karenanya digunakan metode *inclined bent* sekeliling masing-masing pylon dan untuk bagian lainnya

diterapkan metode konstruksi kantilever seimbang termasuk untuk bentang samping jembatan seperti dalam Foto 1 dan 2. Bentang samping biasanya dibangun terlebih dahulu dengan menggunakan *bent*, dengan demikian aplikasi pemasangan kantilever pada keseluruhan bentang jembatan kabel bentang banyak menjadi tantangan pertama di dunia.

Foto 1 Tampilan konstruksi dengan *inclined bent*

Foto 2 Tampilan konstruksi dengan pemasangan kantilever

### **Pondasi Turap Pipa Baja (*Steel Pipe Sheet Pile*, SPSP)**

Pondasi untuk kelima *pylon* yang mendukung jembatan utama dibangun dengan metode pondasi SPSP. Ini merupakan teknologi yang dikembangkan di Jepang dimana waktu konstruksi dapat dipersingkat dibandingkan dengan metode konvensional dan memperkuat jembatan terhadap gempa bumi dan tanah lunak. Teknologi ini diadopsi pertama kali di Asia Tenggara dan diselesaikan dengan baik. Foto 3 menunjukkan pekerjaan instalasi SPSP.

Metode Pondasi SPSP baru-baru ini dijadikan salah satu standar sistem pondasi (TCVN: 24) di Vietnam.

Foto 3 Instalasi SPSP

### **Analisis Tahapan dan Kontrol Geometri**

#### **• Analisis Tahapan**

Untuk menjamin keterpaduan struktural jembatan selama pengerjaan, dilakukan analisis *forward step*. Dapat dilihat bahwa untuk model ini digunakan model tulang-ikan dengan dua elemen balok terpisah yang mewakili gelagar baja dan *slab* lantai beton, yang dapat menggambarkan pemodelan rangkai dan susut pada lantai beton yang menyerupai rangkai dan susut aktual serta pemodelan efek seksi komposit dan non-komposit pada gelagar. (lihat Gbr. 2)

Gbr. 2 Model Analisis

#### **• Kontrol Geometri**

Selama pemasangan kantilever, perlu diprediksi efek berbagai penyesuaian yang dilakukan pada tiap tahap terhadap geometri saat jembatan selesai dibangun. Hasil tahap konstruksi digunakan sebagai nilai target untuk dibandingkan selama pekerjaan penarikan kabel.

Dalam hal ini kesalahan fabrikasi pada gelagar tepi,

boks angkur dan kabel dipertimbangkan untuk kemudian dilakukan penyesuaian yang dibutuhkan.

Selanjutnya dikembangkan sebuah sistem yang menggabungkan semua di atas dan diaplikasikan untuk instalasi dan penyesuaian semua kabel. Perbandingan target displasmen (analisis) dan nilai-nilai kalibrasi pengukuran ditampilkan dalam Gbr. 3.

Gbr. 3 Perbandingan Displasmen Target dan Aktual selama Pemasangan Kantilever

### **Pekerjaan Fabrikasi Baja Struktural**

Fabrikasi baja struktural dilakukan di tiga pabrik seperti pada Tabel 1 dan lebih dari 50% dilakukan oleh IHI Infrastructure Asia Co., Ltd (IIA). IIA adalah anak perusahaan IHI Corporation dengan bengkel fabrikasi di Hai Phong, Vietnam. (Lihat Foto 4).

Tabel 1 Ringkasan Fabrikasi Baja  
Foto 4 Pekerjaan fabrikasi baja

Untuk menjamin kualitas, supervisor fabrikasi Vietnam mengikuti training 3-4 bulan di pabrik II Aichi di Jepang, dan selama pekerjaan fabrikasi, supervisor Jepang dimobilisasi pada tiap tahapan fabrikasi.

Juga, selama pekerjaan fabrikasi, dilakukan kunjungan dan inspeksi untuk menghasilkan baja fabrikasi kualitas tinggi di Vietnam, yang merupakan suatu bukti keberhasilan alih teknologi dari Jepang ke Vietnam.

Hasilnya, kualitas dan kemampuan kerja fabrikasi baja di IIA menyamai kualitas baja yang difabrikasi di Jepang.

### **Jembatan Nhat Tan —*Landmark* Terkenal di Hanoi**

Penggunaan baja struktural telah mempersingkat periode konstruksi 4 bulan dibandingkan dengan Jadwal Awal. Oleh karena itu, hal ini menunjukkan pada Vietnam dan seluruh dunia keuntungan penggunaan baja struktural dalam konstruksi jembatan dan pekerjaan konstruksi lainnya.

Jembatan Nhat Tan, yang hampir keseluruhannya menggunakan baja struktural, menjadi *landmark* terkenal di Hanoi dan dianggap sebagai jembatan paling indah di Vietnam khususnya ketika lampu warna-warni yang diarahkan ke *pylon* dinyalakan pada malam hari (Foto 5).

Foto 5 Tampilan malam hari jembatan Nhat Tan

Fig. 1 General View/Cross-Section of Main Bridge

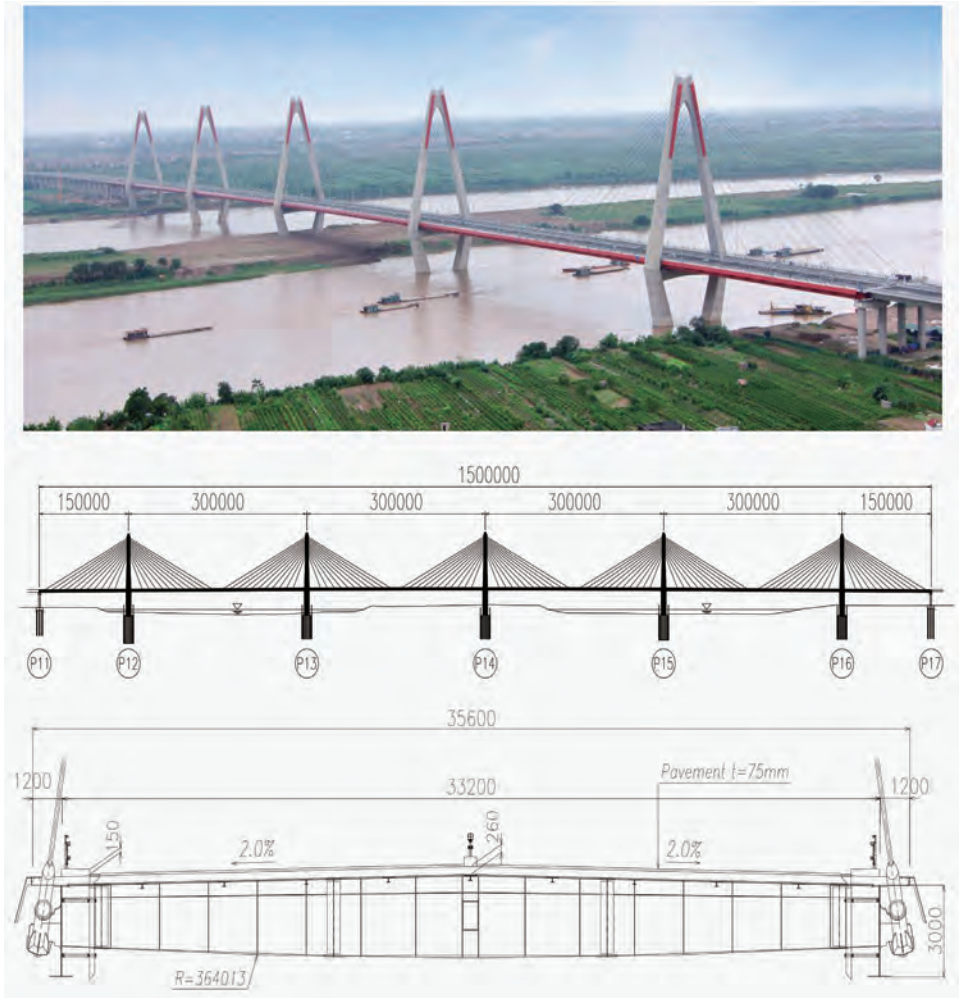


Fig. 2 Analysis Model

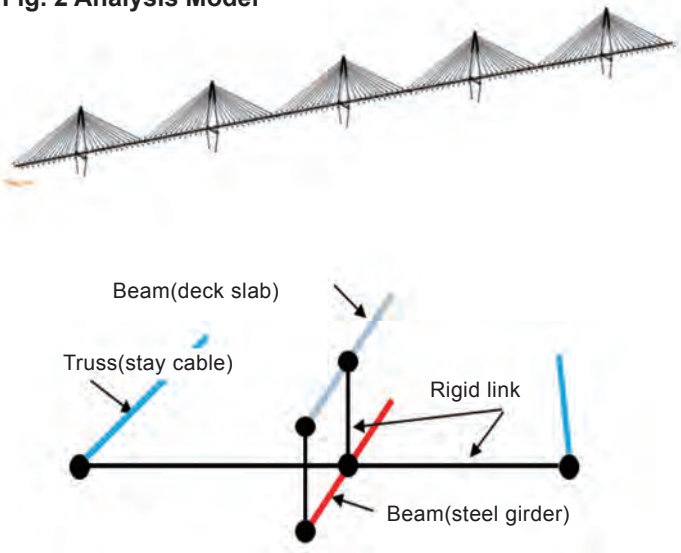


Photo 1 View of construction by inclined bent

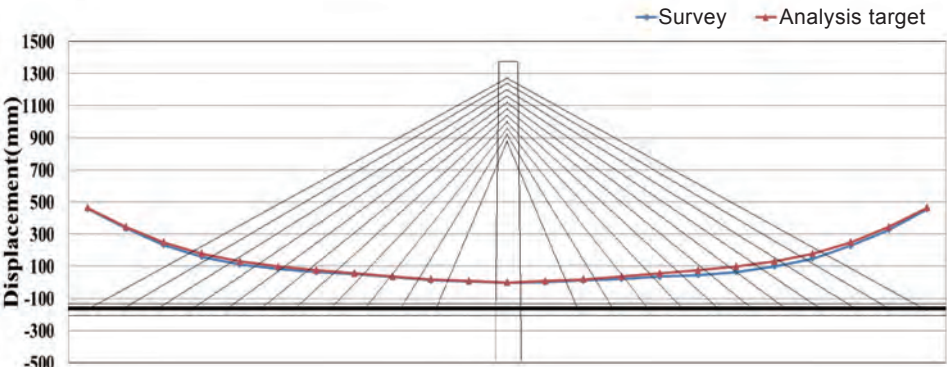


Photo 2 View of construction by cantilever erection



Photo 3 SPSP installation

Fig. 3 Comparison of Target and Actual Girder Displacement during Cantilever Erection



| Table 1 Steel Fabrication Summary                               |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| IHI Aichi (Japan)                                               | 2,500 tons |
| IHI Infrastructure Asia Co., Ltd. (IIA) (Vietnam)               | 7,885 tons |
| Mitsui Thang Long Steel Construction Co., Ltd. (MTSC) (Vietnam) | 4,000 tons |



Photo 4 Steel fabrication works



Photo 5 Night view of Nhat Tan Bridge

(Halaman 3)

—**Penghargaan Pencapaian Menonjol**

**Kapel Pita (*Ribbon Chapel*)**

Pemenang hadiah: Hiroshi Nakamura, Hiroshi Nakamura & NAP Co., Ltd., Ikuhide Shibata, Arup dan Yuzo Minoda, Nippon Steel & Sumitomo Metal Engineering Co., Ltd.

Kapel Pita adalah sebuah gedung pernikahan yang berlokasi di lantai bawah sebuah hotel resor di Hiroshima, Japan. Terinspirasi oleh sebuah pita yang melayang, dibuatlah dua buah tangga melengkung mengelilingi eksterior kapel dengan struktur baja setinggi 15.4 m dan luas 72 m<sup>2</sup> yang bertemu di platform atap yang menghadap Laut Pedalaman Seto. Tiap tangga berawal pada lokasi berbeda, kemudian naik dan menyatu di atas atap, menyimbolkan dua jalur yang berakhir pada sebuah perkawinan. Strukturnya dapat dianggap sebagai pegas gulung yang berputar dan mengembang ke luar dan saat bersamaan bergerak naik dan turun mengikuti tekanan dari atas; namun tidak seperti gulungan biasa, disain arsitek ini memiliki bentuk bebas (Gbr. 1)

Disain lengkung 3D bentuk bebas dengan tangga ‘melayang’ ini menghadirkan tantangan baru untuk direalisasikan dalam konstruksi dan fabrikasi baja baik dalam hal biaya maupun jadwal. Oleh karenanya geometriknya didefinisi ulang menjadi kombinasi 88 potong baja lengkung dua-dimensi, masing-masing dengan maksimum kelonggaran 10 mm untuk dapat menjadi bentuk bebas 3 D.

Tantangan struktural yang ada meliputi:

- Menyediakan penyangga tanpa mempengaruhi estetika
- Menangani aktivitas getaran dan gempa
- Mengelola displasmen akibat berat sendiri

Solusi kami untuk menstabilkan gerakan adalah dengan menghubungkan empat titik dalam empat arah dimana terjadi persilangan tangga. Ini menghasilkan sistim bresing 3 dimensi untuk menahan gaya horisontal dan merupakan sebuah konsep dasar struktural lingkaran untuk menahan muai ke arah luar karena kedua tangga saling menghasilkan daya dukung horisontal. Tiang-tiang baja dengan diameter 10 mm dipasang untuk menahan beban vertikal. Tiang-tiang ini hanya menahan spiral dalam, sementara spiral luar disambungkan dengan spiral dalam dengan sebuah bentuk *overhang*. (Lihat Gbr. 2).

Kedua, karena Kapel Pita berada pada zona gempa, sebuah Sistim Isolasi Dasar diinstalasi untuk

mengurangi gaya seismik dan untuk meningkatkan durabilitas bangunan sehingga dirasa perlu untuk memodifikasi spesifikasi bentuk, sistim, regulasi ataupun material untuk memastikan bangunan stabil dan aman namun tetap dengan tujuan disain orisinal. Selanjutnya, ada tiga titik pada spiral luar dimana frekuensi getaran alaminya ada di bawah 8 H, yang menimbulkan kekhawatiran akan timbulnya getaran akibat hentakan kaki. Oleh karenanya, untuk menjamin kenyamanan pengunjung, dipasang tiga *Tuned Mass Dampers* tipe kantilever untuk mengurangi getaran lantai.

Tantangan ketiga adalah displasmen akibat berat sendiri dari lokasi yang diinginkan ketika konstruksi. Sudah diperkirakan bahwa ketika hasil kerja yang salah dipindahkan setelah konstruksi, bangunan tersebut akan mengalami displasmen rotasional hingga 32 mm yang akan menyebabkan tiang-tiang penyangga vertikal miring.

Solusi kami adalah:

- Membentuk baja agar dapat memasukkan efek deformasi dan *offset* dalam 3D
- Menambahkan *offset* cekung 3D untuk menyerap pergerakan tiang penyangga vertikal. Tiang-tiang penyangga sengaja dibuat miring selama konstruksi dengan kemiringan yang sama dengan displasmen rotasional, tetapi dengan arah yang berlawanan. Hasilnya, setelah konstruksi selesai, tiang-tiang akan ‘memuntir’ kembali menjadi vertikal. (Lihat Gbr, 3)

Kami menggunakan aplikasi riil sebagai solusi inovatif untuk merealisasikan konsep ini. Kami yakin ini merupakan satu-satunya sistim struktural jenis ini di dunia. Secara keseluruhan disain ini, termasuk sistim struktural yang awet dan metode fabrikasi yang disederhanakan, merupakan sistim yang efisien secara ekologis, biaya dan waktu. Disain ini menjadi ikon disain dengan tujuan ganda, sebuah kapel pernikahan dan juga observatori, yang terus menarik pengunjung yang lebih banyak tiap tahunnya. Bangunan ini kecil namun menampilkan disain dan kreativitas canggih.

Gbr. 1 Model Konsep Struktural

Gbr. 2 Komponen Struktural Kapel Pita

Gbr. 3 *Offset* Cekung 3D untuk Menyerap Pergerakan Tiang Penyangga Vertikal

Foto-Foto

Kapel Pita

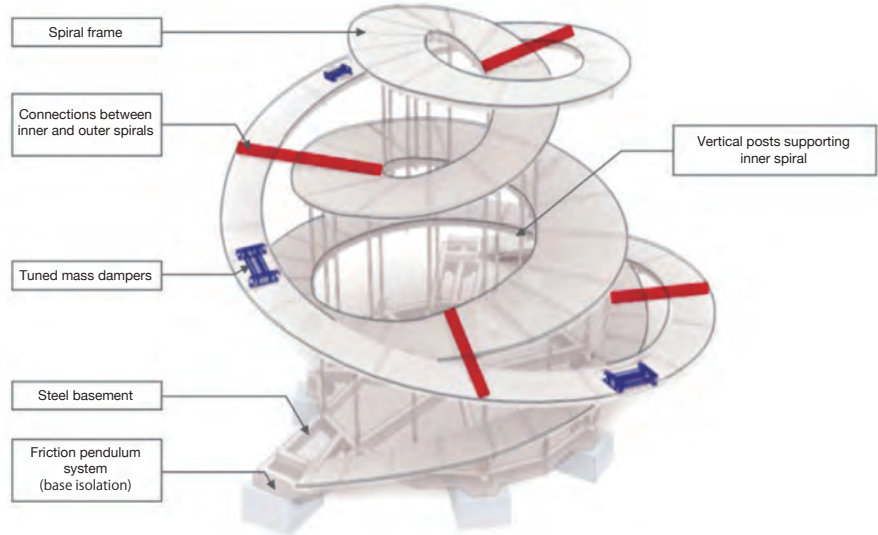
Spiral Kapel di atas tebing menghadap laut



Fig. 1 Structural Concept Model

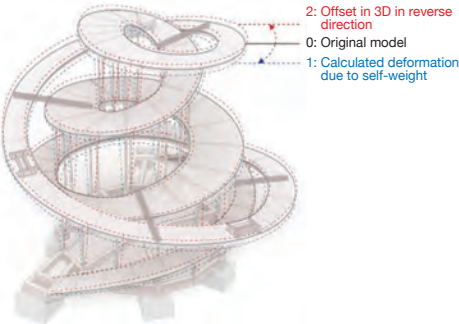


Fig. 2 Structural Components of Ribbon Chapel



The chapel spirals up a cliff overlooking the sea

Fig. 3 3D Concave Offset to Absorb the Vertical Support Post Movement



Ribbon Chapel

(Halaman 4)

— **Penghargaan Pencapaian Menonjol**

## **Menara Taman Nippon Life Marunouchi**

Pemenang hadiah: Satoru Nagase, Isao Kanayama dan Yasuo Kagami, Nikkken Sekkei Ltd.; dan Toru Takahashi dan Yoshiyuki Tanaka, Obayashi Corporation

Menara Taman Nippon Life Marunouchi merupakan gedung perkantoran setinggi 115 m yang terletak dekat istana kaisar di pusat kota Tokyo. Fasadnya yang mengesankan ini merupakan bagian dari elemen struktural dan arsitektural. Selain itu fasad juga berfungsi sebagai alat tirai matahari untuk mengurangi masuknya panas. Struktur dengan berragam baja ini menghasilkan keterpaduan disain arsitektural, struktural dan lingkungan.

### **Persyaratan Disain untuk Struktur**

Berikut adalah persyaratan disain untuk struktur.

- Ruang kantor besar bebas kolom dengan tampilan bagus
- Disain fasad dengan impresi vertikal
- Ketahanan gempa yang tinggi
- Kelestarian disain dengan *LEED (Leadership in energy & Environmental Design)* dengan sertifikasi Gold

### **Solusi Disain Struktural**

Solusi untuk disain struktural adalah seperti di bawah ini.

- Struktur terdiri dari inti dan rangka perimeter
- Balok sepanjang 27,5 m menghubungkan inti dengan perimeter
- Disain fasad mengikuti kolom perimeter
- Disain kontrol respons gempa
- Disain rangka baja berdasarkan performa kebakaran
- Penggunaan baja daur-ulang untuk disain berkelanjutan

### **Sistem Struktural**

#### **• Sistem Struktural Komposit untuk Menahan Gravitasi**

Beban gravitasi dari ruang kantor 64,8 m x 27,5 m menumpu pada balok baja 27,5 m yang menghubungkan inti dengan rangka perimeter. Kolom baja RHS dan CHS diisi dengan beton mutu tinggi Fc60 dan Fc80. Balok profil H 27,5 m sebagian diisi

dengan beton agar mendapatkan kekakuan guna meningkatkan kinerja getaran lantai.

#### **• Sistem Struktural Horisontal untuk Kontrol Respons**

##### **— Alat penyerap energi gempa pada inti**

Pada inti digunakan gabungan sistem penyerapan energi *hysteretic* dan *viscous passive* dengan bresing penahan tekuk dan *dampers* tipe dinding untuk mengurangi respon akibat gempa bumi dan angin.

##### **— Alat kontrol kerusakan gempa di perimeter**

Untuk mengontrol kerusakan rangka perimeter akibat gempa digunakan *dampers* metalik tipe kolom dengan baja dengan titik leleh rendah. Gabungan dua buah *dampers* tipe kolom dan kolom kembar untuk menahan beban gravitasi ditempatkan bergantian dan dihubungkan oleh balok perimeter untuk menghasilkan rangka tahan-momen.

### **Pemilihan Material Struktural yang Tepat**

#### **• Kekuatan Baja**

Titik leleh baja primer yang digunakan untuk kolom dan balok adalah 325.385.440 N/mm<sup>2</sup> dan dipilih berdasarkan gaya disain dan peran strukturalnya. Pelat baja yang digunakan baik untuk bresing tahan-tekuk maupun *dampers* metalik perimeter tipe-kolom adalah baja dengan titik leleh 225 M/mm<sup>2</sup>.

#### **• Beton untuk Kolom dan Balok Komposit**

Beton dengan kekuatan tekan tinggi 60 dan 80 N/mm<sup>2</sup> digunakan untuk kolom komposit dan balok berukuran 27.5 m untuk menopang beban gravitasi secara efisien.

#### **• Baja Daur Ulang untuk Kelestarian.**

Baja daur ulang dengan titik leleh 235 dan 325 N/mm<sup>2</sup> banyak digunakan untuk balok dan dievaluasi untuk sertifikasi LEED.

### **Fabrikasi Baja dan Pembangunan di Lokasi**

Akurasi konstruksi yang tinggi untuk fabrikasi di bengkel dan pemasangan di lokasi dapat dicapai dan berkontribusi pada realisasi disain terpadu dalam hal arsitektural, struktural, dan lingkungan.

(Gambar dan Foto)

Tampilan bangunan

Kolom perimeter

Denah tipikal lantai kantor

Struktur utama CG

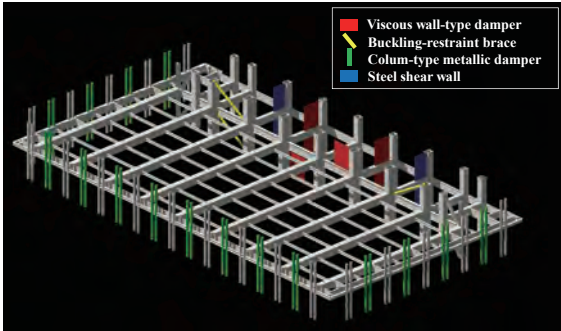




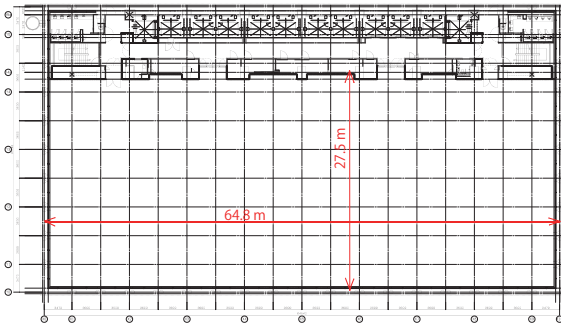
Building appearance



Perimeter column



Main structure CG



Typical office floor plan

(Halaman 5)

—**Penghargaan Pencapaian Menonjol**

**Gedung Kantor Pusat Yomiuri Shimbun Tokyo**

Pemenang hadiah: Yuichi Koitabashi, Seiya Kimura dan Yasuo Kagami, Nikken Sekkei Ltd.; dan Shimizu Corporation

Dalam merencanakan Gedung Kantor Pusat Yomiuri Shimbun Tokyo dipertimbangkan ide orisinal, peralatan, dan langkah penanganan untuk menghadapi berbagai pekerjaan dalam disain dan konstruksi. Ide-ide ini mengarah ke sebuah arsitektur yang kelak berkontribusi terhadap perkembangan dan difusi struktur baja.

- **Jaminan akan tingginya ketahanan gempa—Retensi rangka utama bangunan dalam rentang elastiknya dan pemeliharaan fungsinya sebagai kantor pusat ketika terjadi gempa dekat sumber dan gempa lainnya.**

Produk baja kekuatan tinggi (SA440C dan TMCP385B) digunakan untuk kolom dan gelagar, dan “struktur kontrol respon serap energi untuk lantai tertentu” digunakan dengan efisiensi serapan energi yang tinggi, tiga kali lebih tinggi dibandingkan efisiensi struktur kontrol-respon daripada bangunan tinggi biasanya.

- **Rencana mengurangi tremor susulan setelah gerakan gempa jangka-panjang atau gempa bumi besar**

*Active mass damper* (AMD) diinstalasi di atas atap untuk menangani akselerasi respon lantai 2~200 gals. Ini dilakukan untuk membentuk suatu mekanisme mitigasi tidak hanya getaran akibat angin saja tetapi juga tremor susulan setelah gempa bumi.

- **Langkah penanganan untuk mencegah kolaps bangunan bahkan ketika terjadi mega-gempa bumi yang bahkan lebih parah dibandingkan gempa bumi besar**

Beberapa langkah yang diambil adalah: pengembangan dan adopsi tekuk setempat web ujung balok dan detil pengaku dengan kapasitas deformasi plastis tinggi dan implementasi berragam uji las untuk sambungan las kolom-gelagar dengan baja mutu tinggi. Uji ini didisain untuk mendapatkan kondisi pengelasan agar diperoleh kuat tumbukan Charpy yang tinggi juga pada saat manufaktur dan instalasi

- **Langkah penanganan untuk memperpanjang masa layan bangunan dan mitigasi beban**

**lingkungan**

Beberapa langkah penanganan yang diambil adalah: monitoring kontrol-respons dan member tahan-gempa dengan cara pengukuran akselerasi respons lantai dan displamen; adopsi sepasang rangka ruang kabel bentang panjang yang menggunakan kaca Low-E dinding ganda untuk menghasilkan sebuah fasad atrium yang luas dengan efisiensi yang lebih tinggi dalam pengurangan panas; dan pemanfaatan sebagian struktur dinding penahan tanah eksisting dan lapisan tanah dasar dari bangunan kantor pusat yang lama dalam rangka mengurangi pembuangan material limbah dan tanah sisa serta penggunaan penahan tanah dan produk baja konstruksi sementara.

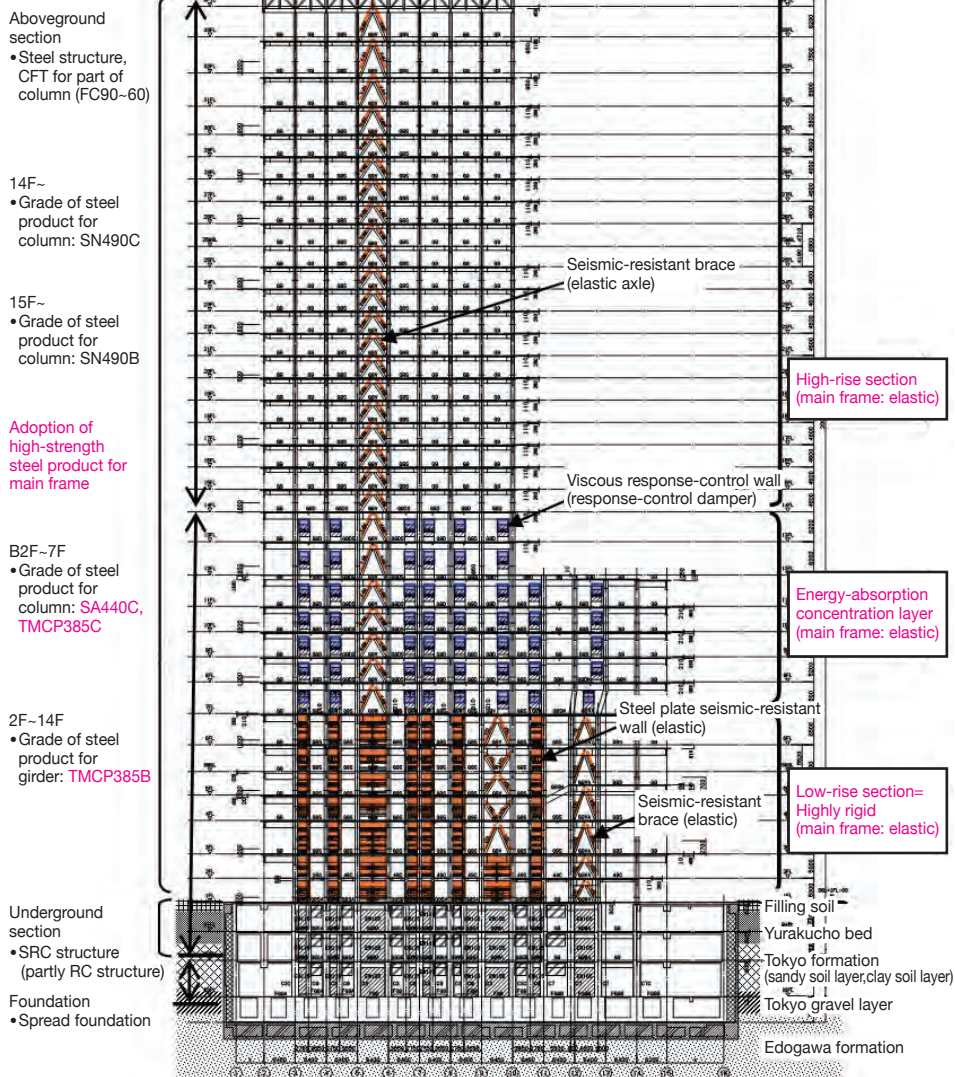
(Gambar dan Foto)

Tampak keseluruhan

Fasad atrium yang luas

Garis Besar Struktur

## Structural Outline



Full view



Spacious atrium façade

(Halaman 6)

—*Penghargaan Tesis*

**Disain Perkuatan untuk Bangunan Baja Eksisting yang tidak sesuai dengan Menggunakan Kolom STKR**

Pemenang hadiah: Yuji Koetaka, Universitas Kyoto, dan Tatsuya Nakano, Universitas Utsunomiya

Dalam revisi Peraturan Standar Bangunan Jepang pada tahun 2007, sebuah pasal baru ditambahkan dimana faktor kelebihan disain kolom ditentukan 1,5 atau lebih untuk bangunan baja yang menggunakan pipa baja kotak cetak dingin untuk kolom. Studi ini ditujukan pada bangunan baja eksisting yang tidak dapat memenuhi faktor di atas dan menggunakan pipa baja kotak kelas STKR untuk kolom.

Hasil studi ini dikompilasi dalam tiga tesis yang mengusulkan formula perhitungan momen plastik kolom setelah perkuatan, dan menampilkan empat jenis metode perkuatan seperti dalam Gbr. 1. Perilaku elasto-plastik. Kekuatan dan kapasitas deformasi plastik kolom setelah perkuatan ditentukan melalui uji pembebanan. Di samping itu, validitas persamaan yang digunakan dalam perhitungan diperoleh melalui hasil uji, dan persyaratan untuk menunjukkan momen plastik penuh diperjelas. Garis besar ketiga tesis diterangkan di bawah ini:

Dalam tesis pertama targetnya adalah metode perkuatan yang menggunakan pelat baja atau baja siku. Pemeriksaan terutama dilakukan atas efek dimensi member perkuatan dan jumlah permukaan kolom tempat instalasi perkuatan. Di samping itu, juga ditentukan tinggi perkuatan dan persyaratan lainnya yang penting untuk mengelas perkuatan. Apabila digunakan baja siku untuk perkuatan, maka perlu diberikan perkuatan pada semua permukaan kolom. Sementara itu, bila digunakan pelat baja untuk perkuatan, dapat dilakukan permukaan kolomnya dapat dipilih.

Dalam tesis kedua targetnya adalah metode perkuatan yang menggabungkan pelat baja dan batang PC. Dalam pengujian dilakukan observasi pemisahan antara *slab* lantai dengan pelat baja sambung akibat pemanjangan batang PC dan deformasi pelat baja sambung akibat leleh sebelum terjadinya kondisi plastik kolom. Berdasarkan hasil uji kemudian dihasilkan metode untuk menghitung kekuatan bagian pengaku untuk sebuah metode disain yang menjamin momen plastik penuh dari kolom setelah perkuatan.

Dalam tesis ketiga targetnya adalah perkuatan dengan membungkus kolom dengan mortar. Pemeriksaan terutama dilakukan untuk mendapatkan persyaratan yang penting seperti jumlah dan tebal *shear cotter* untuk mendapatkan momen plastik penuh daripada kolom setelah perkuatan.

*Slab* lantai beton tidak dihilangkan baik perkuatan dengan gabungan pelat baja dan batang PC maupun perkuatan dengan pembungkusan.

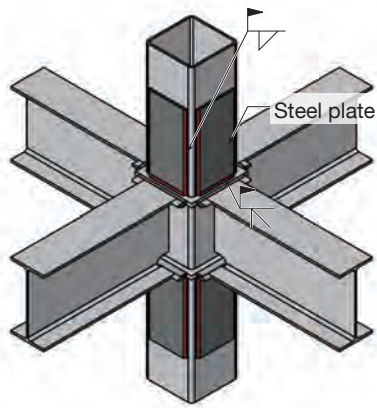
Studi ini dilakukan dengan dukungan Program Peningkatan Standar Pemeliharaan Bangunan daripada Kementerian Pertanian, Infrastruktur, Transport dan Pariwisata di Jepang. Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak terkait.

Gbr. 1 Metode Perkuatan Kolom STKR

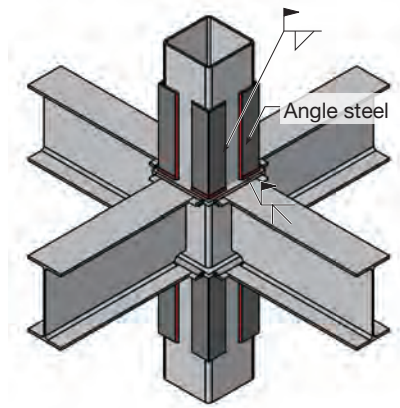
- (a) Perkuatan dengan pelat baja
- (b) Perkuatan dengan baja siku
- (c) Perkuatan dengan pelat baja dan batang PC
- (d) Perkuatan dengan pembungkusan



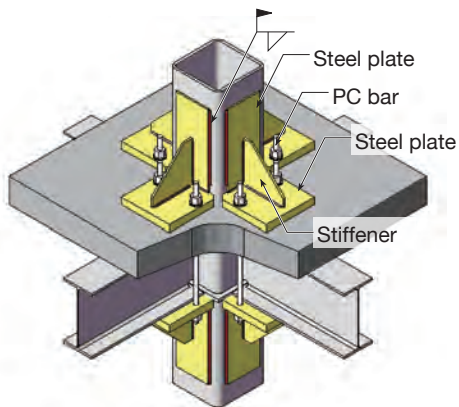
**Fig. 1 Methods of Reinforcement of STKR Column**



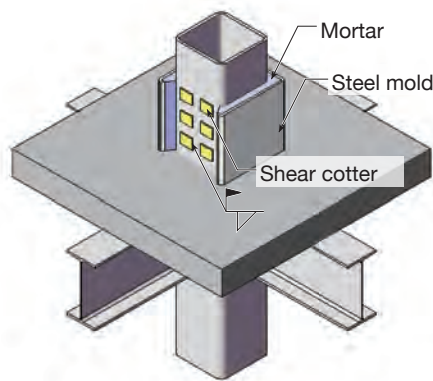
(a) Reinforcement by steel plates



(b) Reinforcement by angle steels



(c) Reinforcement by steel plates and PC bars



(d) Reinforcement by wrapping

(Halaman 7)

—*Penghargaan Tesis*

**Studi Penggunaan Metode Tegangan Takik Efektif untuk Mencegah Kerusakan Fatik pada Akar Sambungan Las Buhul Luar-Bidang dengan *Ground Toes***

Pemenang penghargaan: Takeshi Mori, Universitas Hosei; Toshimitsu Suzuki, Tohru Oomae, Takahiro Murakami dan Junichi Ikoshi, Asosiasi Jembatan Jepang

Pada sambungan las buhul luar-bidang yang digunakan dimana gelagar utama berpotongan dengan balok silang pada jembatan gelagar pelat baja, kerusakan fatik biasanya bermula dari tumit tonjolan las dimana terjadi konsentrasi tegangan. Akan tetapi, apabila tumit las dihaluskan dengan gerinda untuk meningkatkan kuat fatiknya, maka kerusakan fatik dapat bermula di akar dan bukan di tumit las.

Dalam studi ini, untuk menentukan metode pencegahan kerusakan fatik pada akar pada sambungan las buhul dengan tumit las menjadi sekitar 5 mm, uji fatik dan analisis tegangan elemen hingga dilakukan pada benda uji model; dan kemudian, dilakukan analisis tegangan elemen hingga parametrik dengan variabel tebal pelat utama dan buhul.

Dalam uji fatik, digunakan lima benda uji masing-masing dengan variasi tebal tumit las, kedalaman penetrasi las, dan panjang kaki las. Dalam analisis terhadap kelima benda uji dilakukan perbandingan antara konsentrasi tegangan pada ujung akar las dengan tumit las yang sudah halus dengan metoda tegangan takik efektif, yang dianggap sebagai yang mengakibatkan kekhasan pada konfigurasi ujung akar las. Analisis menunjukkan bahwa penggunaan metode tegangan takik efektif sebagaimana diusulkan dalam studi ini efektif untuk memeriksa titik awal kerusakan fatik.

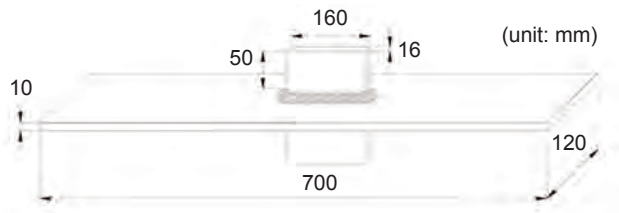
Selanjutnya, dilakukan analisis tegangan elemen hingga elastik tiga-dimensi dengan parameter ketebalan gelagar pelat utama dan buhul, ukuran las, konfigurasi las dan kedalaman penetrasi las ke arah memanjang buhul dan ke arah ketebalan pelat, sehingga memperjelas efek parameter-parameter ini terhadap tegangan takik efektif daripada akar las dan tumit las.

Hasil studi ini menunjukkan kesesuaian Rekomendasi yang disiapkan oleh Masyarakat Konstruksi Baja Jepang dalam petunjuk untuk

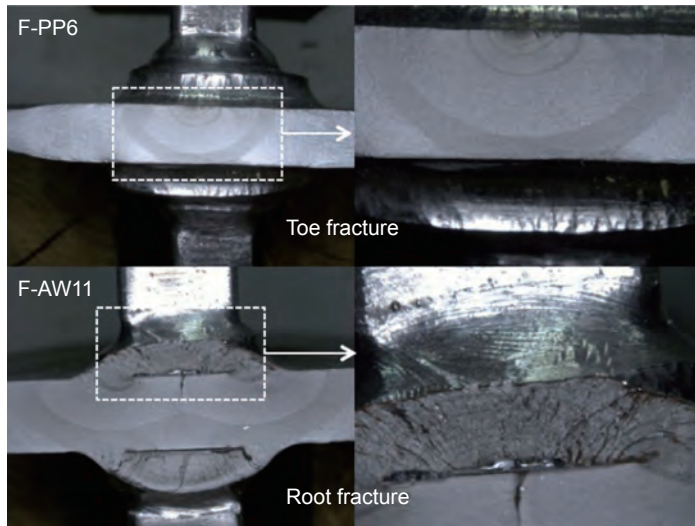
pencegahan kerusakan fatik pada akar las: “tebal las dalam secara memanjang ke arah ujung buhul harus melebihi dua kali tebal pelat utama.” Studi ini menampilkan hasil praktis—tegangan takik efektif akar las adalah sekitar 70% dari tegangan tumit las.



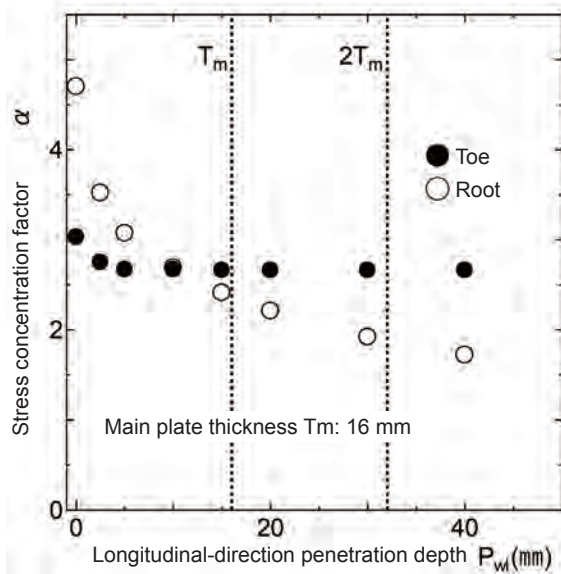
**Fig. 1 Configuration and Dimension of Test Specimen**



**Fig. 2 Fatigue Failure Surface with Beach Mark**



**Fig. 3 Relation between Stress Concentration Factor and Weld Penetration Depth**



## **Fitur Khusus: BIM dan CIM**

(Halaman 8)

Dengan semakin menurunnya tingkat kelahiran dan semakin menuanya masyarakat Jepang, dibutuhkan perubahan-perubahan baru dalam semua aspek konstruksi mulai dari disain dan konstruksi sehingga pemeliharaan dan perbaikan dalam rangka meningkatkan penghematan sumber daya/energi/tenaga kerja dan efisiensi kerja. BIM (*building information modeling*/ pemodelan informasi bangunan dan CIM (*construction information modeling*/ pemodelan informasi konstruksi) diharapkan menjadi pusat untuk tercapainya tujuan. BIM sudah banyak diuji-coba dalam berbagai proyek, dan aplikasi CIM (atau BIM infrastruktur sudah dimulai sejak 2012.

Dengan situasi demikian, maka Terbitan No.47 ini menampilkan aplikasi terkini BIM dan CIM dan perannya di masa depan dengan mengangkat empat kasus di bawah ini:

- BIM dalam disain struktural dan arsitektural
- Harapan untuk aplikasi BIM secara lebih luas dalam konstruksi rangka baja
- Aplikasi pemodelan produk jembatan tiga-dimensi kearah pemeliharaan strategis jembatan baja
- Proyek aplikasi uji coba CIM

(Halaman 8~10)

### **Fitur Khusus: BIM dan CIM—Pemodelan Informasi Bangunan (1)**

#### **BIM dalam Disain Struktural dan Arsitektural**

oleh Tomohiko Yamanashi, Nikken Sekkei Ltd.

#### **Dari Peningkatan Produktivitas ke Peningkatan Kualitas Disain**

Awalnya, BIM (*building information modeling*/ pemodelan informasi bangunan) adalah suatu “alat untuk peningkatan produktivitas” yang dikembangkan di bawah pengaruh proses disain dan produksi mobil dan pesawat terbang. Dalam bidang konstruksi bangunan, BIM dikembangkan dengan tujuan utama untuk meningkatkan produktivitas dalam konstruksi. Lebih spesifik lagi, BIM dikembangkan dengan konsep pengurangan pengerjaan-ulang dalam proses konstruksi dengan cara pada tahap disain, menyiapkan suatu model digital tiga-dimensi dengan konsistensi tinggi dalam sebuah ruang virtual tiga-dimensi di komputer tanpa menyiapkan gambar dua-dimensi di kertas. Karena BIM dikembangkan dengan konsep demikian,

terlihat bahwa banyak kelebihan yang dihasilkan dengan penggunaan BIM, bahkan dalam proses disain. Kebanyakan pengerjaan-ulang pada tahap disain disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya pengertian klien akan ketepatan disain ketika memasuki tahapan disain selanjutnya, tidak tercapainya kinerja disain yang diharapkan, tingginya biaya awal, dan ketidak-konsistenan antara struktur arsitektural dengan peralatan.

Untuk menangani hal-hal tersebut, penggunaan BIM sangat membantu dalam pemanfaatan visualisasi disain, berbagai simulasi terapan BIM, dan untuk mengetahui tonase yang dibutuhkan dalam waktu riil dengan menggunakan BIM. Oleh karenanya terlihat bahwa BIM dapat berperan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas dalam proses disain. Dengan demikian, Nikken Sekkei menganggap BIM sebagai *kartu truf* dalam “meningkatkan kualitas disain” dan mendorong aplikasi BIM di seluruh perusahaan. (Lihat Foto 1 dan Gbr. 1: Gedung Lazona Kawasaki Toshiba)

Foto 1 Gedung Lazona Kawasaki Toshiba

Gbr. 1 Gambar BIM terpadu pada tahap disain awal Gedung Lazona Kawasaki Toshiba

#### **”Konfigurasi” dan “Fenomena” dalam Disain Arsitektural**

Kelebihan yang diperoleh dengan penggunaan BIM dalam disain bangunan secara kasar dapat dikelompokkan ke dalam dua istilah: “konfigurasi” dan “fenomena.”

Secara gamblang dapat dikatakan bahwa kelebihan penggunaan BIM dalam disain arsitektural terlihat ketika BIM diterapkan, struktur bangunan yang semula dua-dimensi dapat segera didisain menjadi tiga-dimensi. Kelebihan ini dapat dilihat sebagai manfaat yang dihasilkan dari kapabilitas BIM dalam menangani “konfigurasi” (Lihat Foto 2 dan Gbr. 2: Museum Hoki)

Dibandingkan dengan bila tergantung pada disain dua-dimensi, pemahaman mutualisme di antara anggota tim nyata sangat meningkat dengan penggunaan BIM. Di atas segalanya, presentasi gambar perspektif dan video yang dipersiapkan dengan menggunakan BIM sangat membantu pemahaman klien akan disainnya. Di samping itu, *clash detection* untuk melihat konsistensi antara disain, struktur dan peralatan dengan segera dapat diperoleh secara visual dan elektronik pada tahap disain dengan cara menyiapkan model integrasi dimana kolom, balok, dan

member struktural lainnya berbasis BIM dan saluran dan peralatan lainnya berbasis BIM ditumpuk dalam BIM arsitektural. Dalam model terpadu, member struktural dimasukkan secara tiga-dimensi sehingga perkiraan tonase dapat dihitung secara waktu riil. Karena disain arsitektural sebuah bangunan adalah merupakan penanganan “konfigurasi,” kehebatan BIM menjadi nyata karena disain BIM dapat ditingkatkan dengan cara serupa dengan cara model plastic dirakit dalam ruang tiga-dimensi di computer.

Dapat dikatakan bahwa kelebihan BIM dalam disain arsitektural adalah adanya berbagai simulasi yang menggunakan model tiga-dimensi BIM. Kelebihan ini, dapat dikatakan adalah kapabilitas BIM dalam menangani berbagai kondisi fisis yang terjadi di dalam bangunan yaitu “fenomena.” Bila membicarakan simulasi yang menangani fenomena tipikal dalam disain bangunan maka dapat mengacu pada simulasi aliran udara dan lingkungan thermal dengan cara dinamika fluida computer/ *computer fluid dynamics* (CFD). Sebelumnya, dibutuhkan lebih lama lagi untuk mempersiapkan model digital tiga-dimensi yang digunakan untuk simulasi dibandingkan untuk mempersiapkan simulasinya. Saat ini, karena disainnya dibuat dengan menggunakan BIM, CFD menjadi lebih mudah diterapkan, sehingga sekarang lebih mudah untuk memberikan umpan-balik hasil yang diperoleh dalam CFD untuk disain, yang mana kemudian meningkatkan kualitas disain. (Lihat Foto 3 dan Gbr. 3: *Di atas air*)

Karena difusi CFD dan juga BIM maka aplikasi umum dari simulasi dengan unsur lingkungan cahaya dan suara sudah mulai dilakukan; dan, hasilnya, kami sungguh merasa bahwa aplikasi BIM menyebabkan peningkatan kualitas disain dalam pekerjaan disain rutin kami.

Foto 2 Museum Hoki

Gbr. 2 BIM Museum Hoki

Foto 3 *Di atas air*

Gbr. 3 Simulasi dengan menggunakan BIM *Di atas air*

### **”Konfigurasi” dan “Fenomena” dalam Disain Struktural**

Dalam bidang struktur, peran dalam “konfigurasi,” atau segmen garis analitis, dan “fenomena,” atau perhitungan dan analisis struktural sudah dilakukan di computer sebelum diperkenalkannya BIM. Nikken Sekkei sudah menyadari hal ini dan mengaitkan beberapa aplikasi perangkat lunak terkait struktur

dengan *image* digital, yang mana kemudian segera mengangkat BIM dalam disain struktural.

Dalam situasi ini, maka yang dahulu di kembangkan adalah perangkat lunak untuk menghubungkan program struktur dalam perusahaan dan perangkat struktural BIM. Dengan mengutamakan perangkat lunak ini, struktur BIM secara otomatis dipersiapkan dari informasi member dan numeric yang dipegang oleh segmen garis analisis pada program analisis struktural. Ketika informasi detil level balok dan *slab* diberikan pada BIM, maka berbagai elevasi member struktural dan rangka dapat otomatis digambarkan. Ketersambungan antara “fenomena” pada program analisis dan “konfigurasi” dalam gambar disain memberikan kelebihan bila yang dituntut adalah kualitas disain struktural. (Lihat Foto 4 dan Gbr 4: No.1 Gedung Kampus Toho Gakuen Chofu)

Selanjutnya, dalam disain stadion dan fasilitas serupa lainnya dimana dibutuhkan konfigurasi struktural rumit dan member struktural digunakan dalam bentuk ekspos (digunakan apa adanya), bentuk bangunan (konfigurasi dalam disain arsitektural) dan segmen garis analisis (konfigurasi dalam disain struktural) dapat serentak dimodel dengan CAD tiga-dimensi yang dapat digunakan untuk konfigurasi bebas. Dalam pendekatan ini, konfigurasi bangunan dikirim ke BIM disain arsitektural, yang dihubungkan dengan fenomena yang dibuat dengan simulasi lingkungan. Dan, hasilnya, sekarang dimungkinkan untuk mengaitkan segmen garis analisis dengan fenomena yang ditangani dengan program analisis struktur. Di sini, aplikasi BIM menunjukkan kemajuan cepat di bidang struktur.

Foto 4 No. 1 Gedung Kampus Toho Gakuen Chofu

Gbr. 4 BIM Gedung Kampus Toho Gakuen Chofu

### **”Perilaku” dan “Siklus Hidup”**

Sebagaimana diperkenalkan di atas, aplikasi BIM dalam disain arsitektural dan struktural pada Nikken Sekkei dimulai dari konfigurasi, dan aplikasinya dikembangkan agar meliputi fenomena yang terjadi di konfigurasi. Target tujuan di sini adalah untuk meningkatkan kualitas disain, Di masa depan, diharapkan agar BIM akan ditujukan untuk peningkatan produktifitas, yang merupakan skema awal dari BIM, bersama-sama dengan BIM konstruksi yang saat ini juga berkembang sejajar dengan BIM dalam disain arsitektural dan struktural.

Di samping itu, menurut kami penting kiranya

untuk menyertakan ke dalam BIM “perilaku” orang dalam sebuah bangunan. Dengan demikian, diharapkan gabungan BIM dengan intelegensi artifisial akan berkembang. Lebih jauh lagi, BIM seharusnya berperan penting bagi klien dan masyarakat, yang merupakan pengguna akhir BIM. Pada posisi ini, kami menganggap bahwa aplikasi BIM perlu ditingkatkan dalam bidang manajemen fasilitas (FA) dan isu masa layan bangunan lainnya.

Fig. 1 BIM integrated drawing at basic design stage of Lazona Kawasaki Toshiba Building

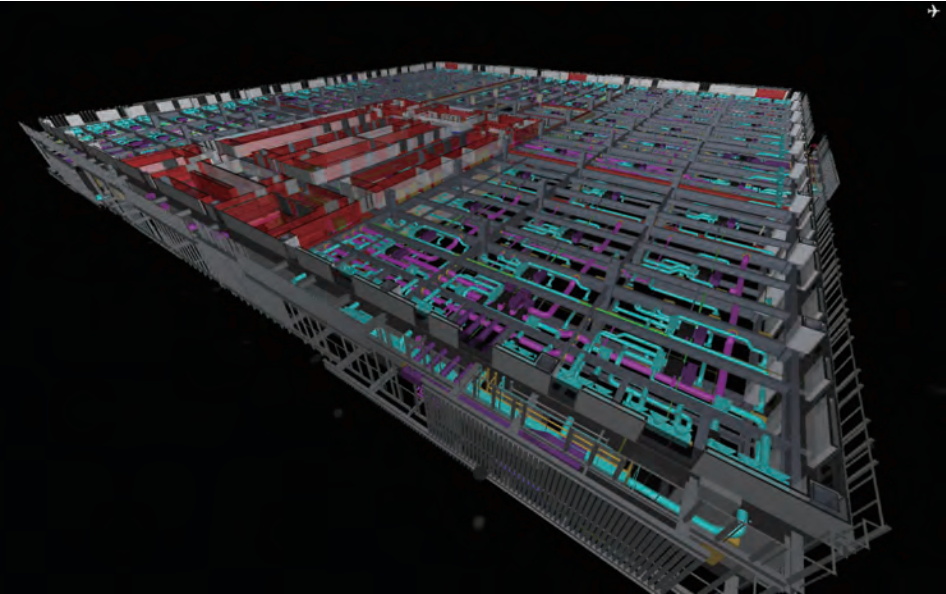


Photo 1 Lazona Kawasaki Toshiba Building

Fig. 2 BIM of Hoki Museum

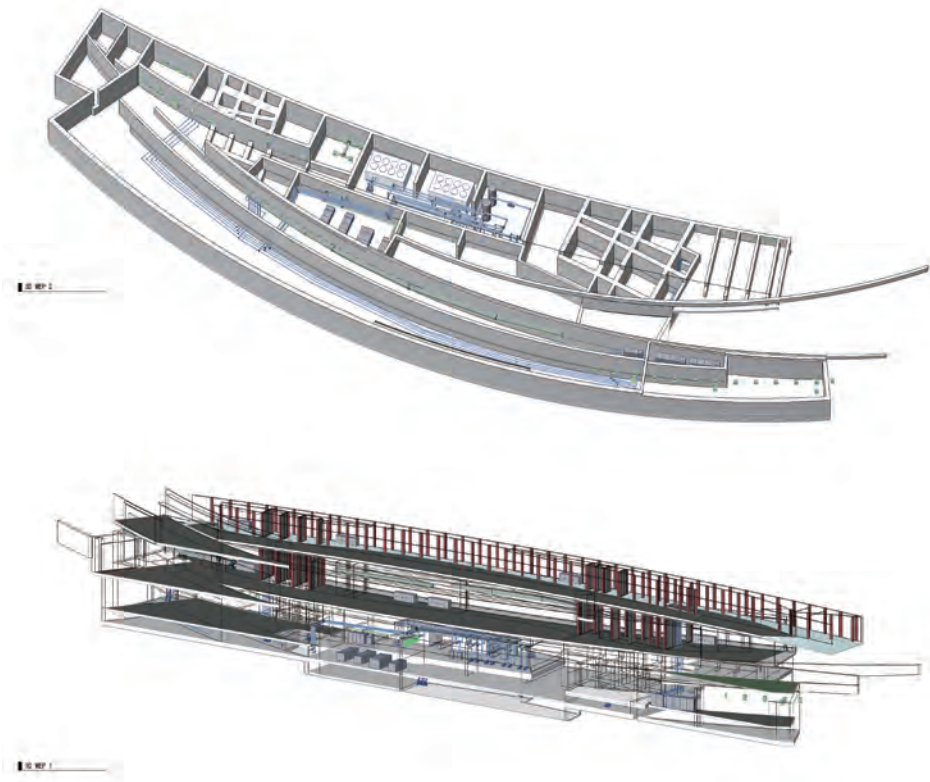




Fig. 3 Simulation by use of BIM of *On the water*

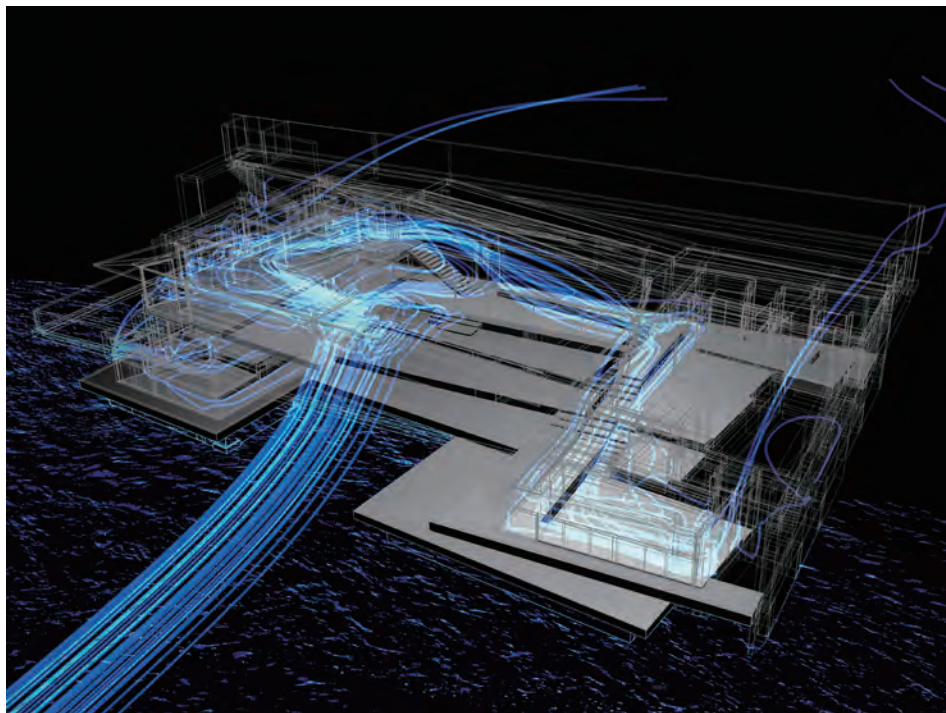


Photo 2 Hoki Museum



Photo 3 *On the water*

Fig. 4 BIM of No. 1 Building of Toho Gakuen Chofu Campus

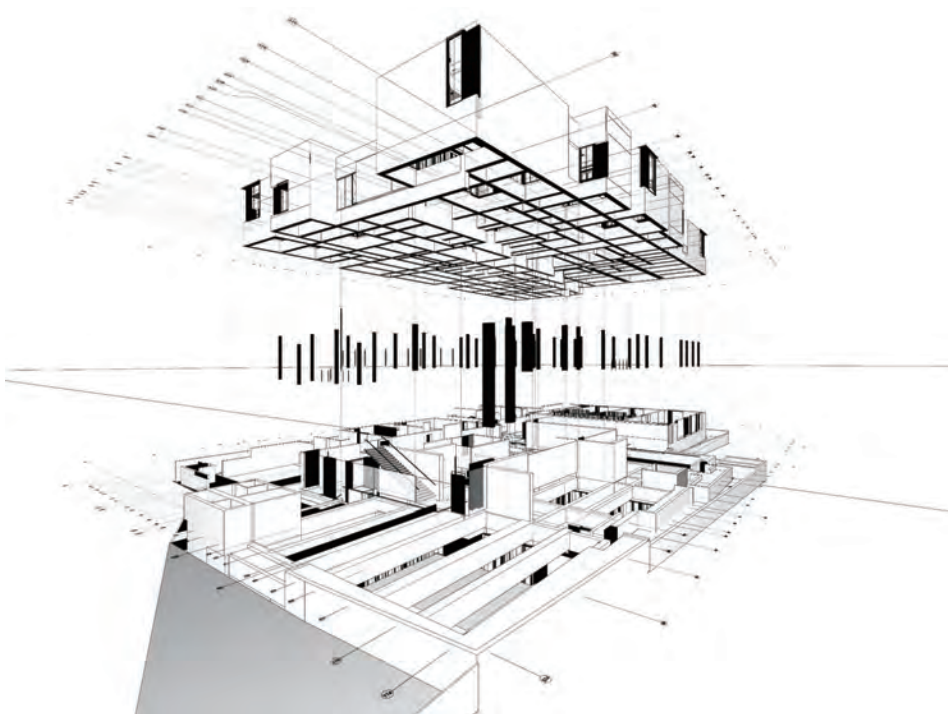


Photo 4 No. 1 Building of Toho Gakuen Chofu Campus

(Halaman 11~12)

**Fitur Khusus: BIM dan CIM—Pemodelan Informasi Bangunan (2)**

**Harapan akan Aplikasi Lebih Luas daripada BIM dalam Konstruksi Rangka Baja**

oleh Hiromitsu Sone, Federasi Kontraktor Konstruksi Jepang

Subkomite BIM Federasi Kontraktor Konstruksi Jepang pada Bulan Desember 2014 menerbitkan sebuah buku pegangan berjudul “Apakah BIM Konstruksi—Buku Pegangan untuk Kolaborasi Kontraktor and Subkontraktor Umum,” merupakan manual pertama di Jepang untuk aplikasi BIM (Pemodelan informasi bangunan) pada fase konstruksi. Buku pegangan ini memuat banyak gambar dan ilustrasi sehingga seorang pemula pun akan mudah membaca Buku Pegangan ini dan meningkatkan pemahamannya mengenai BIM (Foto 1).

Dalam proyek konstruksi umum, kontraktor umum menyiapkan gambar pelaksanaan berdasarkan dokumen disain bersamaan dengan dimulainya konstruksi, dan subkontraktor juga menyiapkan sebuah gambar kerja (shop drawing), yang berdasarkan gambar disain dan pelaksanaan, yang digunakan untuk manufaktur member struktural di bengkel. Selama periode ini, diperlukan penyesuaian perbedaan gambar yang ada antara kontraktor dengan subkontraktor dengan menggunakan BIM.

Untuk situasi ini, Buku Pegangan menjelaskan berbagai prosedur aplikasi BIM sehingga kontraktor dan subkontraktor umum dapat bersama-sama mendapatkan kelebihan dalam menggunakan BIM dalam fase konstruksi (selanjutnya disebut BIM Konstruksi)

Foto 1 “Apakah BIM Konstruksi—Buku Pegangan untuk Kolaborasi Kontraktor dan Subkontraktor Umum”

**BIM Konstruksi**

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, kelebihan aplikasi BIM tidak terlihat apabila BIM tidak digunakan dalam proses terpadu dari disain dan konstruksi hingga pemeliharaan. Akan tetapi, Buku Pegangan jelaslah menunjukkan bahwa sekalipun BIM diterapkan hanya dari fase konstruksi, pihak-pihak terkait tetap akan mendapatkan kelebihannya. Beberapa kelebihan tersebut adalah sebagai berikut:

- Percepatan proses konsensus dalam pemangku kepentingan proyek
- Deteksi perbedaan dan konfirmasi disain detail
- Pemeriksaan mampu-konstruksi dan simulasi konstruksi
- Peningkatan produktivitas dan simulasi konstruksi
- Peningkatan efisiensi dalam pembuatan gambar
- Deskripsi rincian biaya

**Tingginya Harapan akan Aplikasi BIM dalam Konstruksi Rangka Baja**

Isi Buku Pegangan merinci hal-hal di bawah ini:

- Apa target BIM
- Prosedur untuk aplikasi BIM yang berhasil (Gbr. 1)
- BIM konstruksi menurut jenis pekerjaan konstruksi
- Aplikasi BIM pada tingkat gambar kerja pada konstruksi bangunan perkantoran rangka baja
- Garis besar dan poin penting dalam aplikasi BIM konstruksi yang berhasil diperkenalkan oleh kontraktor dan subkontraktor umum
- Daftar efek dari aplikasi BIM, dan sampel format BIM

Dalam daftar efek aplikasi BIM, poin pekerjaan yang efektif dilakukan dengan BIM dibandingkan dengan pemeriksaan dengan gambar dua-dimensi, disusun menjadi 14 jenis pekerjaan konstruksi (keseluruhannya ada 109 poin pekerjaan). Dari ke 109 poin pekerjaan, pekerjaan rangka baja ada 26 (Gbr. 2), dan karenanya konstruksi rangka baja dianggap sebagai jenis pekerjaan konstruksi dengan efek aplikasi BIM paling tinggi.

Gbr. 1 Prosedur Persiapan Aplikasi Konstruksi CIM  
Gbr. 2 BIM Konstruksi menurut Jenis Pekerjaan Konstruksi

**”Konsensus Berbasis BIM” dalam Konstruksi Rangka Baja**

Buku Pegangan mengusulkan “Konsensus berbasis BIM” sebagai pendekatan baru aplikasi BIM konstruksi (Gbr. 3). Untuk mendapatkan persetujuan gambar yang hanya menggunakan BIM, terdapat beberapa keharusan seperti bagaimana menyimpannya, proses persetujuan dan fungsi alat BIM; oleh karenanya, BIM diterapkan dalam proses formasi konsensus sebelum proses persiapan gambar untuk disetujui. Dalam fase konstruksi, kontraktor umum memadukan BIM yang memiliki informasi sebanding dengan berbagai gambar kerja yang disiapkan oleh para subkontraktor khusus untuk pekerjaan konstruksi

masing-masing, dan kemudian mengkonfirmasi saling silang antar member dan memeriksa efisiensi konstruksi dengan menggunakan BIM terpadu.

Pendekatan di atas sudah dipraktekkan bersamaan dengan pekerjaan terkait manufaktur rangka baja seperti elevator (Gbr. 4). Dalam hal ini, terdapat beberapa efek tertentu—pengurangan jumlah gambar yang disiapkan untuk pemeriksaan agar mendapatkan persetujuan disain, dan mitigasi cacat dalam sambungan antar member.

Gbr. 3 Formasi Konsensus Berbasis BIM

Gbr. 4 Prosedur Konsensus Berbasis BIM (Contoh)

### **Perkembangan BIM Konstruksi Selanjutnya**

Tidaklah berlebihan mengatakan bahwa kerja sama yang kuat antara kontraktor umum dan fabricator baja dan subkontraktor merupakan kunci perkembangan BIM konstruksi di Jepang. Federasi Kontraktor Konstruksi Jepang berencana mendorong diseminasi efek aplikasi BIM konstruksi secara meluas tidak hanya untuk kontraktor umum tetapi juga fabricator baja dan subkontraktor lainnya dengan cara mengadakan seminar memperkenalkan Buku Pegangan dan Kegunaan aplikasi BIM

Foto Contoh BIM (*building information modeling*/ pemodelan informasi bangunan) ()



Photo 1 “What’s Construction BIM—Handbook for the Collaboration of General Contractors and Subcontractors”

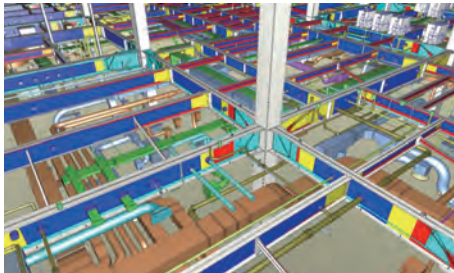


Photo 2 Fixing of ceiling inside equipment and coordination of steel-frame sleeves



Photo 3 BIM-based consensus of steel-frame members for elevator equipment (red) and steel-frame model (grey)

Fig. 1 Procedures from Preparation to Application of Construction BIM

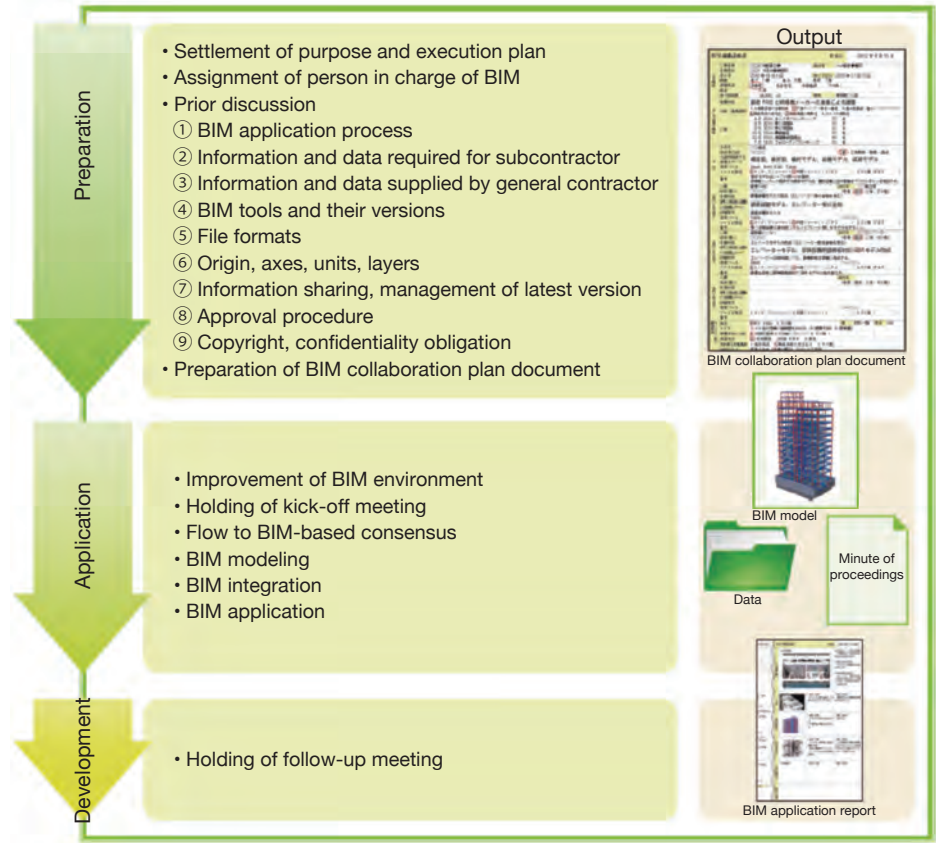
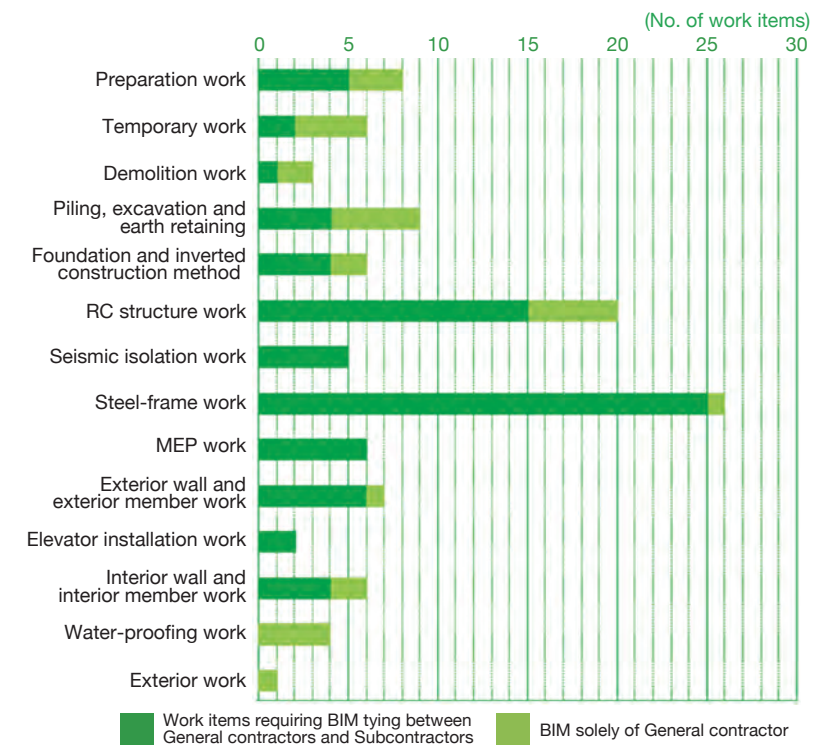
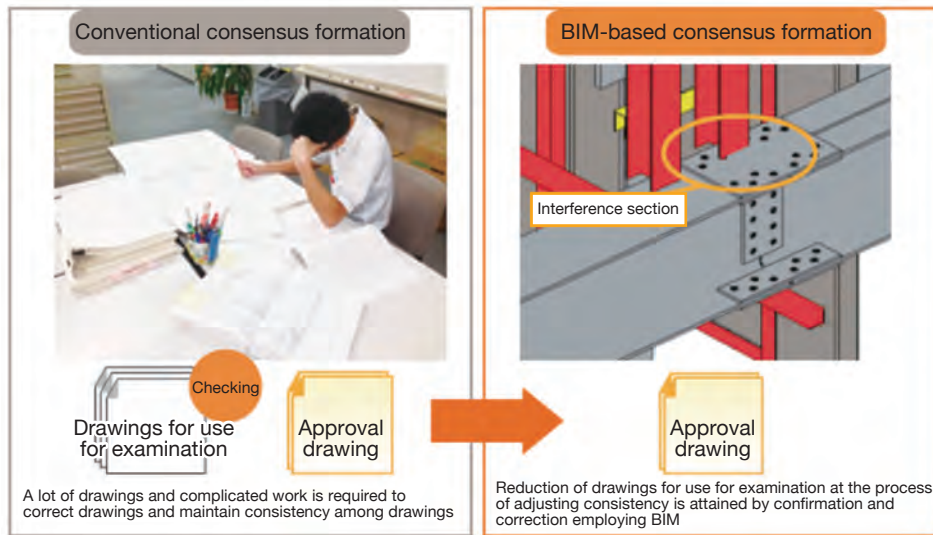


Fig. 2 Construction BIMs by Type of Construction Works

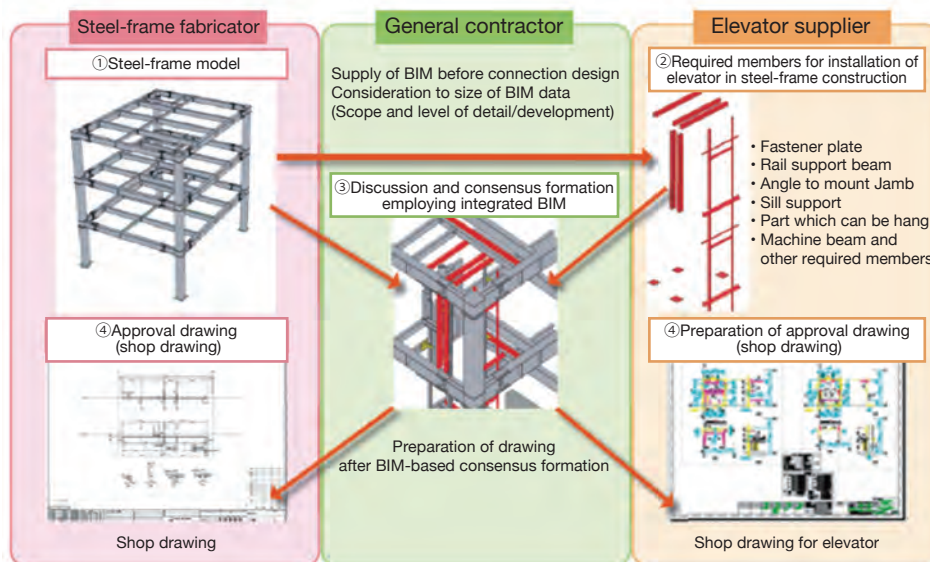




**Fig. 3 Formation of BIM-based Consensus**



**Fig. 4 Procedures for BIM-based Consensus (Example)**



(Halaman 13~14)

**Fitur Khusus: BIM dan CIM—Pemodelan Informasi Konstruksi (1)**

## **Aplikasi Pemodelan Produk Jembatan Tiga-Dimensi untuk Pemeliharaan Strategis Jembatan Baja**

oleh Hiroaki Matsushita, Federasi Kontraktor Konstruksi Jepang

Sejumlah besar jembatan yang ada di Jepang sudah mengalami penuaan. Oleh karena itu, pemeliharaan jembatan yang efisien dengan keterbatasan anggaran dan sumber daya manusia telah menjadi tugas domestik yang mendesak.

Dengan kondisi ini, pengenalan CIM sedang ditingkatkan oleh Kementerian Pertanahan, Infrastruktur, Transport and Pariwisata/ *Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism* (MLIT). CIM (*construction information modeling*) melaksanakan kontrol terpadu dari suatu proses proyek mulai dari survey dan perencanaan hingga disain, konstruksi dan pemeliharaan dengan berdasarkan 3D-PDM (*three-dimensional product modeling/* pemodelan produk tiga-dimensi). 3D-PDM adalah suatu model dimana informasi konstruksi dimodelkan dengan menambahkan informasi atribut material, spesifikasi, kinerja, tonase dan informasi biaya yang dibutuhkan dalam proses terkait ke dalam suatu model tiga-dimensi yang memiliki informasi geometrik.

Dalam artikel ini, fungsi 3D-PDM jembatan baja diperluas untuk menyusun platform komputasi CIM, dan juga diperkenalkan potensi aplikasi strategis 3D-PDM untuk pemeliharaan jembatan baja.

### **Aplikasi dan Peran 3D-PDM Jembatan Baja di Masa Depan**

Sejalan dengan promosi CALS/EC (*Continuous Acquisition and Life-cycle Support/Electronic Commerce*) dari MLIT di paruh akhir 1990an, 3D-PDM, sebagai contoh, dikembangkan dalam industry jembatan baja (Gbr. 1) dan dipraktekkan. Sekalipun kenyataan 3D-PDM bisa untuk disain tiga-dimensi, konstruksi dan pemeliharaan di lokasi, aplikasinya saat ini dibatasi untuk persiapan informasi proses NC, dokumen fabrikasi dan informasi lain manufaktur produk.

Gbr. 1 Garis Besar Pemodelan Produk Jembatan Tiga-Dimensi (Pemodel: Symphony)

### **Aplikasi 3D-PDM dalam Pemeliharaan Jembatan Baja**

3D-PDM digunakan untuk membangun dalam computer sebuah struktur virtual yang ekuivalen dengan jembatan aktual dari tahap survei dan perencanaan; dan, bahkan ketika tidak terdapat pengetahuan khusus, akan mudah memahami kondisi struktur secara visual. Singkatnya, kita dapat berharap untuk meningkatkan efisiensi kemajuan proyek, mencegah masalah dan mencapai peningkatan keselamatan dengan menggunakan secara terpadu dalam keseluruhan proyek, visualisasi 3D-PDM yang mengutamakan “mudah dimengerti” dan informasi tentang sebuah struktur yang disatukan dalam 3D-PDM.

Gbr. 2 menunjukkan sebuah gambar 3D-PDM yang digunakan untuk pemeliharaan strategis jembatan. Seperti terlihat dalam gambar, informasi pemeliharaan, seperti inspeksi, sejarah perbaikan/perkuatan dan catatan monitoring kesehatan struktural, disiapkan sebagai informasi atribut, yang secara berurutan ditambahkan ke dalam 3D-PDM yang kemudian akan menunjukkan disain, informasi mutu dan *as-built geometric* yang digunakan dalam konstruksi sehingga dihasilkan pangkalan data pemeliharaan tiga-dimensi untuk digunakan dalam pemeliharaan strategis.

Selanjutnya, pada masa sekarang, teknologi pemeliharaan telah memasuki perkembangan yang baik dengan teknologi ICT dan teknologi pengukuran tiga-dimensi. Pada tahap ini, potensi 3D-PDM dalam aplikasinya sebagai alat pemeliharaan strategis jembatan baja semakin terangkat dengan mengkaitkannya dengan teknologi baru ini.

Gbr. 2 Aplikasi Pemodelan Produk Jembatan Tiga-Dimensi yang Digunakan untuk Pemeliharaan Strategis.

### **Contoh Aplikasi untuk 3D-PDM dalam Pemeliharaan Jembatan**

Contoh 3D-PDM yang diterapkan untuk pemeliharaan jembatan diperkenalkan di bawah ini, dimana digunakan pengukuran dengan pemindai dalam inspeksi berkala sebuah jembatan kabel eksisting (Gbr. 3)

Salah satu fitur utama dalam contoh ini adalah bahwa geometrik jembatan dan gaya kabel dari jembatan kabel ini diukur dengan menggunakan pemindai laser pada saat inspeksi berkalanya. Data titik awan 3D yang diperoleh daripada jembatan dianalisis untuk menyusun model solid 3D, dan kemudian



disiapkan model 3D-PDM untuk pemeliharaan. Hasilnya, dapat dilakukan pengukuran mutakhir yang lebih efisien dengan menggunakan pengukuran pemindai laser dibandingkan dengan pengukuran dengan metode konvensional. Keuntungan lain yang diperoleh adalah, bahkan setelah selesai pengukuran, konfirmasi informasi tentang geometrik jembatan dapat mudah dilakukan pada tiap titik struktur jembatan dengan memanfaatkan 3D-PDM yang telah disiapkan.

Saat ini, masih ada ruang untuk memperbaiki akurasi dan biaya terkait dalam pemodelan tiga-dimensi, namun demikian, 3D-PDM dianggap sebagai suatu alat yang efektif untuk memahami perubahan struktur jembatan secara visual.

Gbr. 3 Pengukuran Pemindai Laser dan Teknologi Pemodelan 3D

### **Potensi Aplikasi 3D-PDM dalam Pemeliharaan Infrastruktur**

Dalam bidang teknik sipil, walaupun industri jembatan baja telah berhasil menjadi yang pertama memperkenalkan 3D-PDM, aplikasinya masih terbatas pada area tertentu saja.

Sebaliknya, dalam supervisi konstruksi jembatan baja, teknologi ICT dan teknologi pengukuran tiga-dimensi yang telah menunjukkan perkembangan pesat saat ini sedang diterapkan, dan gabungan 3D-PDM dengan teknologi mutakhir ini menunjukkan potensi besar bagi aplikasi 3D-PDM untuk pemeliharaan strategis infrastruktur sosial.

Di masa depan dapat diharapkan bahwa perencanaan kapital dan pengembangan teknologi untuk mendorong aplikasi 3D-PDM akan dipercepat ke arah aplikasi CIM secara lebih awal dan lebih luas.

Fig. 1 Outline of Three-dimensional Bridge Product Modeling (Modeler: Symphony)

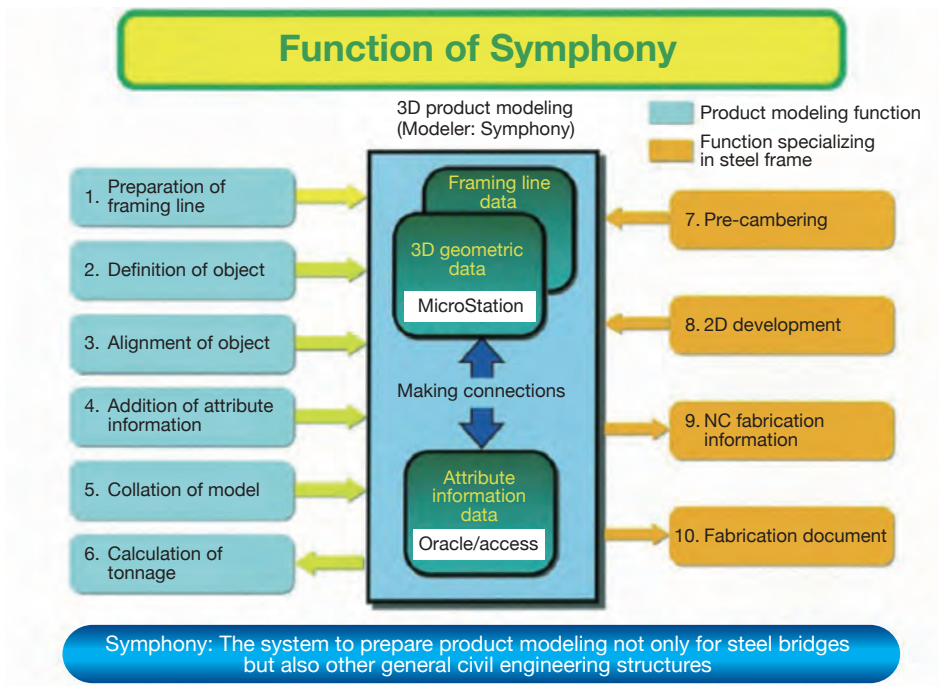


Fig. 2 Application of Three-dimensional Bridge Product Modeling Used for Strategic Maintenance (Image)

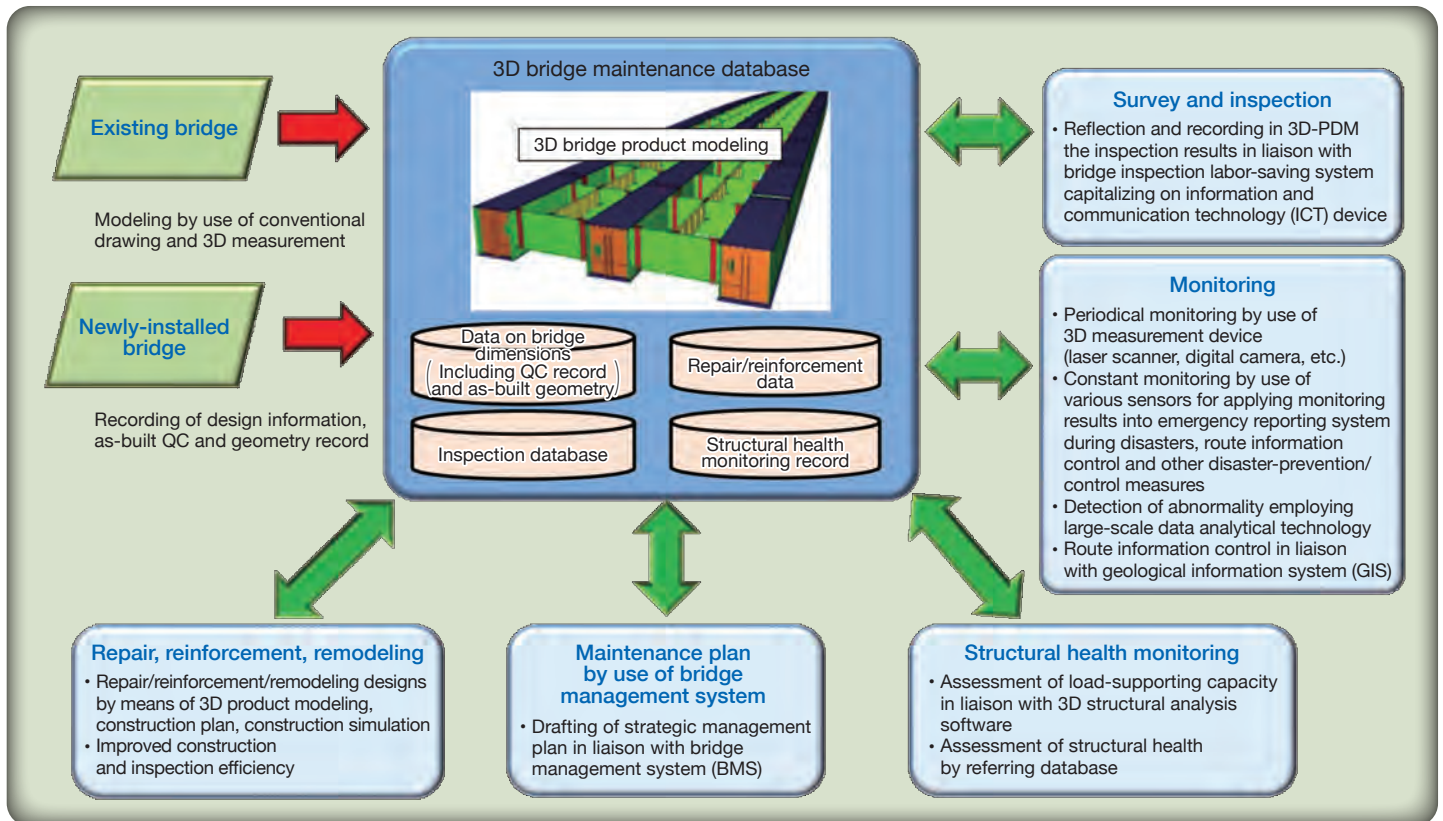
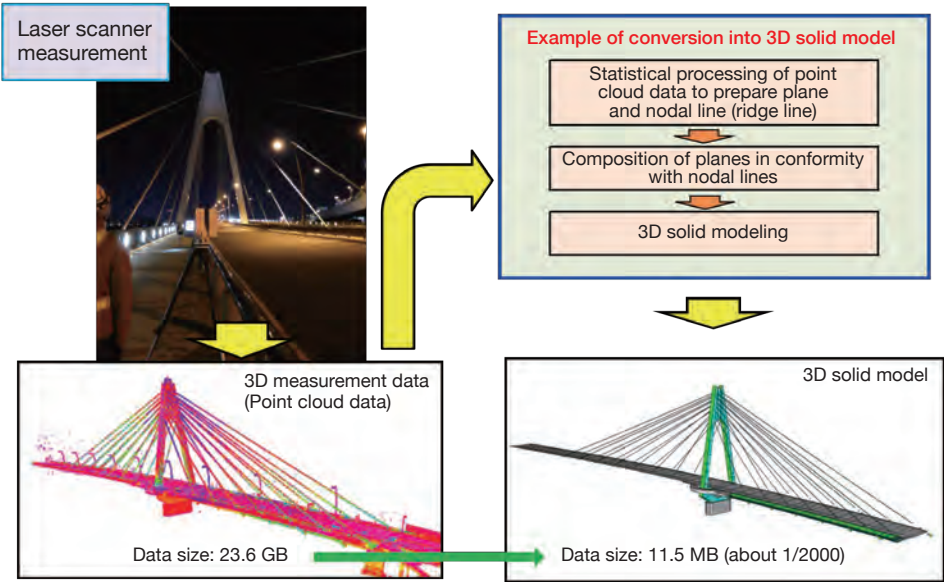


Fig. 3 Laser Scanner Measurement and 3D Modeling Technology



(Halaman 15~16)

**Fitur Khusus: BIM dan CIM—Pemodelan Informasi Konstruksi (2)**

**Proyek Uji Coba Aplikasi CIM**

oleh Makoto Nakane, TAKADAKIKO Co., Ltd.

Jembatan yang dibicarakan dalam artikel ini diminta sebagai target proyek untuk uji coba aplikasi CIM (*construction information modeling*) oleh Biro Pengembangan Wilayah Chugoku Kementerian Pertanahan, Infrastruktur, Transport dan Pariwisata. Jembatan ini merupakan jembatan gelagar kotak baja non-komposit menerus 2-bentang.

Dalam menerapkan CIM dalam proyek ini, dilakukan validitas aplikasinya. Hasilnya, kami berfokus pada dua pendekatan yang efektif dalam aplikasi CIM: pemodelan tiga-dimensi struktur utama dan fasilitas pelengkap; dan kontrol terpadu informasi terkait dalam model tiga-dimensi. Artikel ini menggaris-bawahi prosedur persiapan untuk kedua pendekatan dan bagaimana menerapkannya.

**Prosedur Persiapan Data**

Awalnya, disiapkan sebuah model tiga-dimensi untuk struktur utama yang akan digunakan untuk manufaktur di bengkel berdasarkan gambar disain dan menggunakan MASTERSON (JIP Techno Science Corporation)

Selanjutnya, sebuah model tiga-dimensi untuk platform inspeksi struktur atas, pelengkap pengaliran struktur atas dan fasilitas pendukung lainnya disiapkan dengan menggunakan Braz (JIP Techno Science Corporation) sehingga dapat dengan mudah dipersiapkan model-model tiga-dimensi untuk fasilitas pendukung.

Akhirnya, AXEL3D (JIP Techno Science Corporation) digunakan untuk mengakses informasi yang diinput, termasuk model tiga-dimensi struktur utama dan model tiga-dimensi fasilitas pendukung. Gbr. 1 menunjukkan prosedur persiapan data.

Gbr. 1 Prosedur Persiapan Data

**Pemodelan Tiga-Dimensi Struktur Utama dan Fasilitas Pendukung**

**• Garis Besar**

Sebelum manufaktur di bengkel dilakukan verifikasi berbagai isu yang timbul dalam *clash detection* antara member struktural dan manufaktur member di bengkel dengan cara mempersiapkan model

tiga-dimensi untuk struktur utama dan fasilitas pendukung dan dengan model visual.

**• Verifikasi Isu yang Timbul dalam Manufaktur di Bengkel**

Pengaku titik tumpu, *rib* tulangan tumpuan, member balok silang penyokong (*cross beam back-up member*) titik tumpu dan member lainnya disusun berdekatan. Oleh karenanya, perlu melakukan verifikasi untuk mengetahui apakah ada isu-isu yang timbul dalam manufaktur di bengkel, contohnya seperti benturan member dan ketersediaan ruang kerja. Kemudian, dilakukan verifikasi isu-isu tersebut dengan menggunakan sebuah model tiga-dimensi untuk struktur utama (Gbr. 2) disamping verifikasi dengan menggunakan gambar dua-dimensi.

Hasilnya, dapat dipastikan bahwa tidak terdapat isu-isu yang timbul dalam manufaktur di bengkel, dan manufaktur member dilakukan dengan lancar.

**• Konfirmasi Clash Detection antara Struktur Utama dan Fasilitas Penunjang**

Karena biasanya *clash detection* antara struktur utama dengan fasilitas penunjang dapat diperoleh dengan menggunakan gambar dua-dimensi, maka dirasa perlu untuk mengkonfirmasi *clash detection* dengan visualisasi tiga-dimensi. *Clash Detection* antara struktur utama dengan fasilitas penunjang diperoleh sebelum manufaktur di bengkel dengan menggunakan model tiga-dimensi untuk struktur utama dan fasilitas penunjang (Gbr. 3).

**Kontrol Terpadu Informasi Model Tiga-Dimensi**

**• Garis Besar**

Beragam informasi ditambahkan ke model tiga-dimensi untuk struktur utama dan fasilitas penunjang sehingga informasi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan lanjutan dapat ditunjukkan dalam layar tanyang. Diantara informasi yang ditambahkan terdapat gaya reaksi titik tumpu, gaya reaksi pengaku dongkrak dan tabel catatan pengecatan disamping informasi member yang digunakan untuk struktur utama.

**• Kontrol Terpadu Informasi Member yang Digunakan untuk Struktur Utama**

Pada tahap persiapan model tiga-dimensi untuk struktur utama, perlu diinput informasi tentang mutu dan ketebalan pelat daripada produk baja yang akan digunakan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, informasi mengenai member struktur utama dapat ditampilkan pada model tiga-dimensi. (Gbr. 4)

Apabila perkuatan jembatan yang ada saat ini akan dilakukan di masa depan, mutu member dan ketebalan

pelat pada bagian perkuatan dapat ditentukan dengan penggunaan model tiga-dimensi pada layar tampilan, sehingga dapat dikatakan meningkatkan efisiensi kerja.

#### • Kontrol Terpadu Informasi Pemeliharaan

Di samping informasi mengenai member struktur utama, juga ditambahkan informasi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan di masa depan. Hasilnya, informasi pemeliharaan dapat ditentukan pada model tiga-dimensi pada layar tampilan (Gbr. 5 dan 6).

Selanjutnya, kondisi disain, gaya reaksi titik tumpu, persyaratan disain *base-isolation bearing* dan pelat pencatatan pada jembatan ditambahkan dalam proyek jembatan saat ini di samping informasi yang ditunjukkan pada Gbr. 5 dan 6. Hasilnya, informasi pemeliharaan dapat ditentukan dengan detail lanjutan pada model tiga-dimensi pada layar tampilan.

Gbr. 2 Model Tiga-Dimensi untuk Struktur Utama

Gbr. 3 Model Tiga-Dimensi untuk Struktur Utama dan Fasilitas Penunjang

Gbr. 4 Informasi mengenai Member Struktur Utama

Gbr. 5 Informasi Pemeliharaan (Gaya Reaksi *Jack-up Stiffener*)

Gbr. 6 Informasi Pemeliharaan (Tabel Catatan Pengecatan)

#### Aplikasi Uji-Coba CIM dengan Hasil Memuaskan

Dalam aplikasi uji-coba CIM dalam proyek jembatan saat ini, struktur utama dan fasilitas penunjang keduanya dimodel secara tiga-dimensi, sehingga dapat dilakukan verifikasi kedua isu yang timbul dalam manufaktur member dan *clash detection* antara struktur utama dengan fasilitas penunjang baik tidak saja dapat dilakukan sebelum manufaktur tetapi juga dilakukan dengan akurasi tinggi.

Berbagai informasi yang diperlukan dapat diperoleh pada layar tampilan dengan mengimplementasikan kontrol terpadu berbagai informasi pada model tiga-dimensi, yang sangat diperlukan dalam pekerjaan pemeliharaan di masa depan.

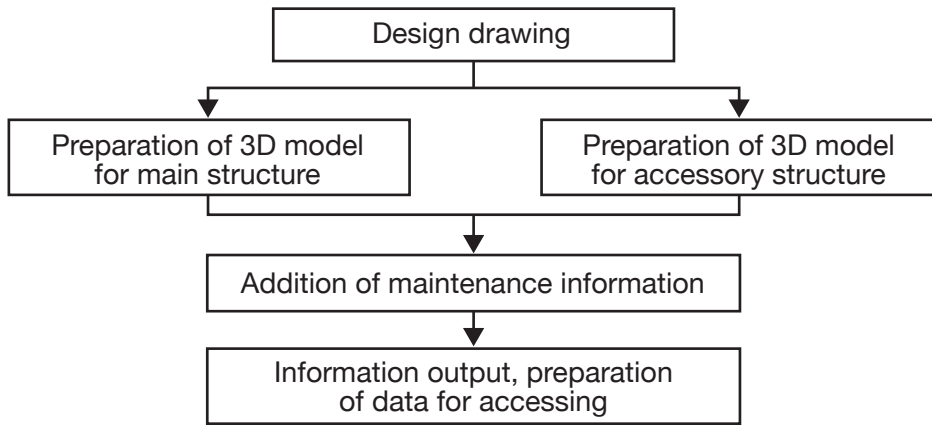
Berikut adalah tugas ke depannya untuk memastikan aplikasi CIM pada konstruksi jembatan: tingkat informasi pemeliharaan yang perlu ditambahkan dan bagaimana efektifitas informasi pemeliharaan dapat diperoleh pada model tiga-dimensi.

Akhirnya, kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak terkait dari Sungai Tottori dan Kantor Jalan Raya Nasional Biro Pembangunan Regional Chugoku dan Masyarakat Konstruksi Jepang yang telah memberikan dukungan

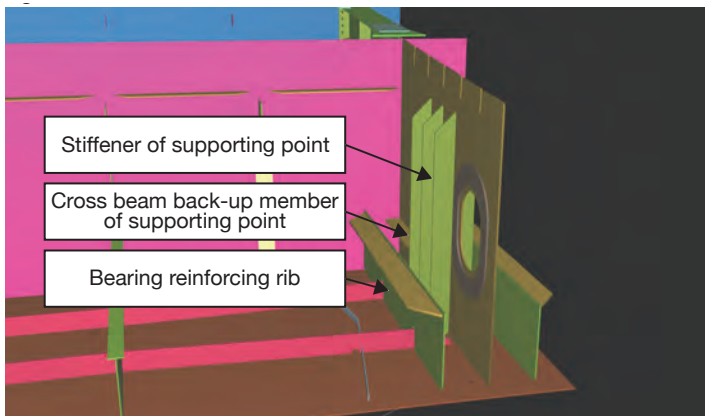
dan saran selama persiapan artikel ini.



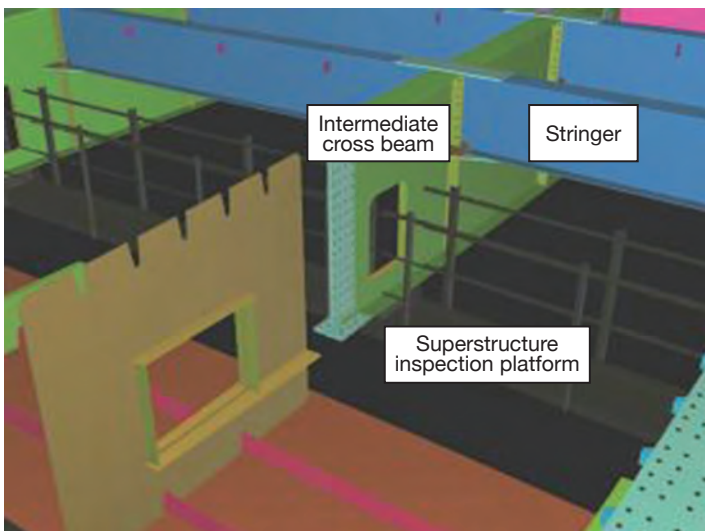
**Fig. 1 Data Preparation Procedures**



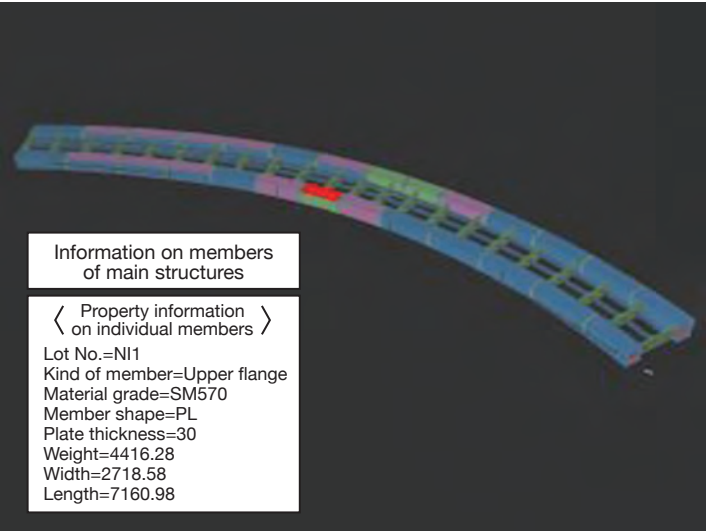
**Fig. 2 Three-dimensional Model for Main Structures**



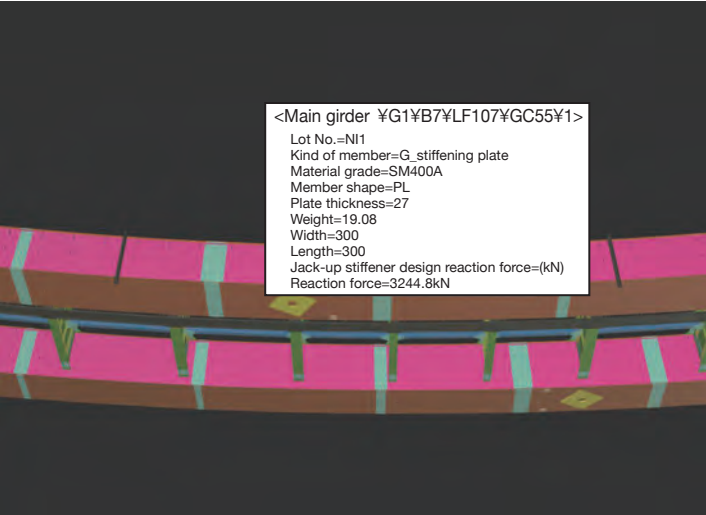
**Fig. 3 Three-dimensional Model for Main Structures and Accessory Facilities**



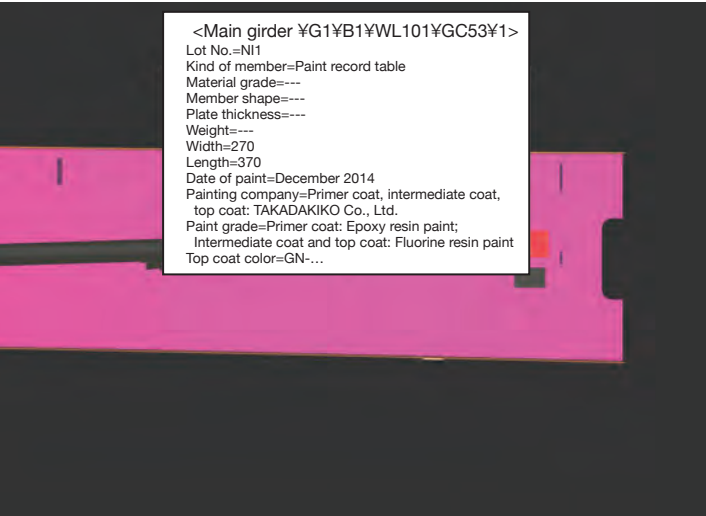
**Fig. 4 Information on Members of Main Structures**  
**Information on members of main structures**



**Fig. 5 Maintenance Information (Jack-up Stiffener Design Reaction Force)**



**Fig. 6 Maintenance Information (Paint Record Table)**



(Halaman 17~18)

**Fitur Khusus: Baja Tahan karat**

## **Aplikasi Material Baja Tahan karat Saat ini di Jepang**

oleh Yasumi Shimura, Nippon Steel & Sumikin  
Stainless Steel Corporation

Dalam hal banyaknya penggunaan baja tahan karat di Jepang, bidang konstruksi menempati urutan ketiga, diikuti oleh kendaraan bermotor dan peralatan rumah tangga/ mesin kantor. Dalam bidang konstruksi, baja tahan karat banyak digunakan untuk dinding dan atap gedung dan seksi struktural lainnya yang membutuhkan ketahanan korosi dan gaya dekorasi. Kerena kebanyakan produk baja tahan karat untuk member struktural berupa lembaran baja tahan karat, maka terlihat kenaikan dalam banyaknya member struktural yang membutuhkan pelat baja tahan karat.

Karena dibutuhkan resistensi keselamatan struktural terhadap gempa bumi dan korosi, standar disain disusun berdasarkan bidang perpektif dari masing-masing aplikasi. Dalam halnya baja tahan karat, dirasakan perlu untuk mendapatkan pengakuan publik terkait keselamatan ketika digunakan sebagai member struktural. Tabel 1 menunjukkan mutu baja tahan karat yang ditentukan dalam standar yang saat ini digunakan dalam bidang konstruksi. Sementara itu, sekalipun baja-tahan tidak dispesifikasi dalam standar ini, mekanisme penggunaan teknologi struktural baru disusun menurut bidang aplikasinya, dan dengan demikian jenis baja tahan karat baru sudah digunakan berdasarkan mekanisme tersebut.

Baja tahan karat untuk penggunaan struktural ditentukan dalam Standar Industri Jepang/ *Japanese Industrial Standards* (JIS). Di samping itu, baja tahan karat dupleks SUS821L1, SUS32304 dan SUS329J3L dispesifikasi dalam berbagai standar (lihat Table 2)

Table 1 Mutu Baja Tahan karat yang Ditentukan dalam Berbagai Standar

Tabel 2 Mutu Baja Tahan Karat yang Ditentukan dalam Berbagai Standar

### **Aplikasi Struktural Terbaru Baja Tahan karat**

Mutu baja tahan karat utama yang sejauh ini diaplikasikan dalam konstruksi adalah SUS304, SUS304N2 dan SUS316. Akan tetapi, aplikasi struktural baja tahan karat dupleks terus berkembang karena menawarkan kekuatan yang tinggi dan keuntungan ekonomis yang tinggi, sebagaimana contoh

di bawah ini:

#### **• SUS329J3L**

Pada dinding yang menutupi lubang ventilasi ke arah pusat perbelanjaan bawah tanah di pintu keluar Yaesu di Stasiun Tokyo, permukaan dinding menghadap ke tanaman lebat dimana sebagian dinding merupakan baja tahan karat ekspos sehingga lubang ventilasi dapat selaras dengan disain lanskap sekelilingnya. (lihat Foto 1). Dengan mempertimbangkan efek suplai air untuk tanaman dan noktah karat dari stasiun jalan rel, dan juga untuk mengurangi beban struktur pusat perbelanjaan bawah tanah eksisting, yang digunakan adalah baja tahan karat mutu tinggi SUS329J3L.

#### **• SUS323L**

Untuk fasilitas sungai, baja tahan karat sudah diaplikasikan untuk fasilitas dam dan pintu pengendali banjir. Khususnya sekarang ini, baja tahan karat sudah diaplikasikan untuk meningkatkan fasilitas sungai yang bebas pemeliharaan. Foto 2 menunjukkan sebuah contoh baja tahan karat SUS323L untuk pintu pengendali banjir. Berat pintu yang lebih ringan dengan penggunaan baja-tahan karat memungkinkan dikurangnya kapasitas penggerek dan struktur pondasi. Pemilihan baja tahan karat sebagai struktur material dapat dikatakan mengakibatkan efisiensi ekonomis untuk keseluruhan struktur pintu pengendali banjir.

#### **• SUS821L1**

Sebagai penghubung dalam pengembangan energi terbarukan, peralatan pembangkit tenaga surya terus dibangun. Baja tahan karat, dalam hal ini digunakan untuk perangkaan panel surya (Foto 3). Usaha terus-menerus untuk mengurangi berat member rangka dilakukan dengan menggunakan baja tahan karat mutu tinggi, yang tidak saja mempersingkat masa konstruksi dengan meningkatnya efisiensi konstruksi di kota-kota besar tetapi juga telah berkontribusi pada pengurangan biaya proyek secara keseluruhan.

#### **• SUS329J4L**

Dalam hal fasilitas suplai air keran, baja tahan karat juga telah diaplikasikan. Foto 4 menunjukkan tangki air sebuah reservoir dimana digunakan baja tahan karat dupleks SUS329J4L. Untuk tangki tempat penyimpanan air keran steril yang kemudian mengalirkan air steril tersebut ke dalam proses untuk menjadi air minum, bagian tangki untuk fase gas dituntut untuk tahan korosi sehingga harus dilakukan pemilihan material yang sesuai berdasarkan uji eksposur. Bentuk baja tahan karat giling-panas SUS329J4L juga digunakan untuk perangkaan di

dalam tangki air.

Foto 1 Penutup lubang ventilasi di Stasiun Tokyo

Foto 2 Pintu pengendali banjir (*outlet* pintu air)

Foto 3 Perangkat panel surya

Photo 4 Atami *Baien* service reservoir

### **Peningkatan Aplikasi Baja Tahan karat Dupleks**

Sekalipun baja tahan karat lebih mahal dibandingkan baja karbon, kebutuhan akan baja tahan karat tetap meningkat dalam bidang-bidang dimana dibutuhkan kinerja bebas-perawatan dan keindahan struktur dan apabila ditargetkan penurunan biaya siklus layan. Baja tahan karat dupleks merupakan material mutu tinggi sehingga dapat mengurangi berat struktur. Baja tahan karat dupleks dengan demikian merupakan material yang dapat menjamin rasionalitas ekonomi yang tinggi, sehingga aplikasinya di masa depan dapat diharapkan semakin meningkat.

**Table 1 Grades of Stainless Steel Specified in Various Standards**

| Target facilities in construction standards, and building standards | Stainless steel grades    |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Dam, weir                                                           | SUS304, SUS316            |
| Water service (aqueduct)                                            | SUS304, SUS316            |
| Water service (reservoir)                                           | SUS304, SUS316, SUS329J4L |
| Building Standard Law                                               | SUS304, SUS316, SUS304N2  |

**Table 2 Grades of Duplex Stainless Steel Specified in Various Standards**

| JIS       | ASTM           | EN     |
|-----------|----------------|--------|
| SUS821L1  | S82122         | –      |
| SUS323L   | S32304         | 1.4362 |
| SUS329J3L | S32803, S32205 | 1.4462 |
| SUS329J4L | –              | 1.4507 |
| SUS327L1  | S32750         | 1.441  |

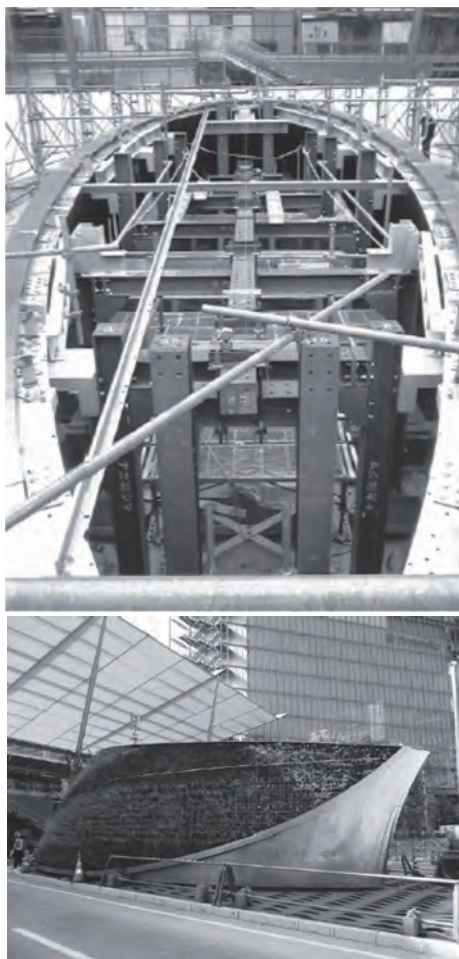


Photo 1 Ventilation opening cover at the Tokyo Station

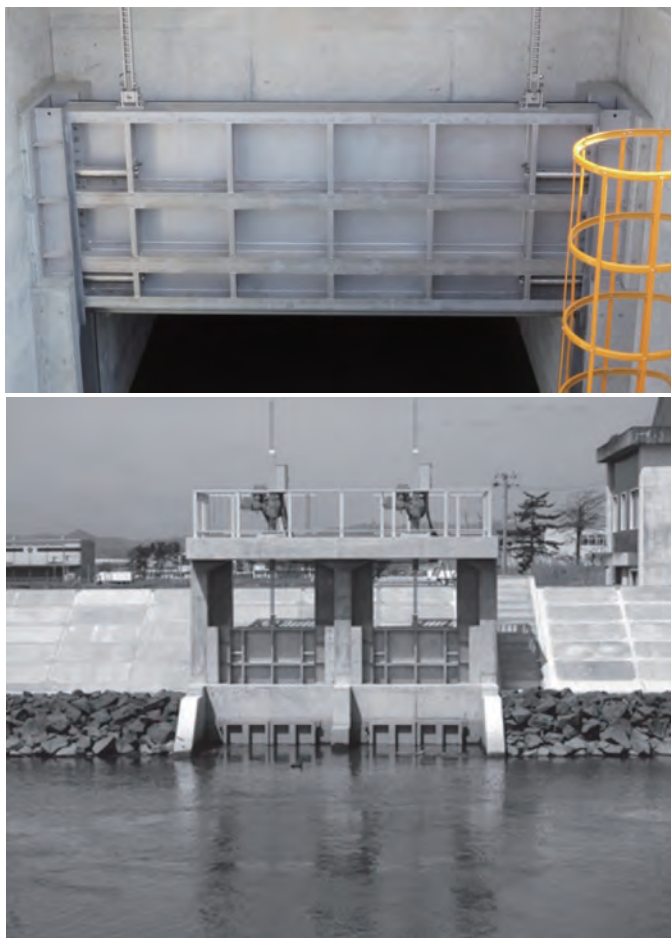


Photo 2 Floodgate (sluicing outlet)



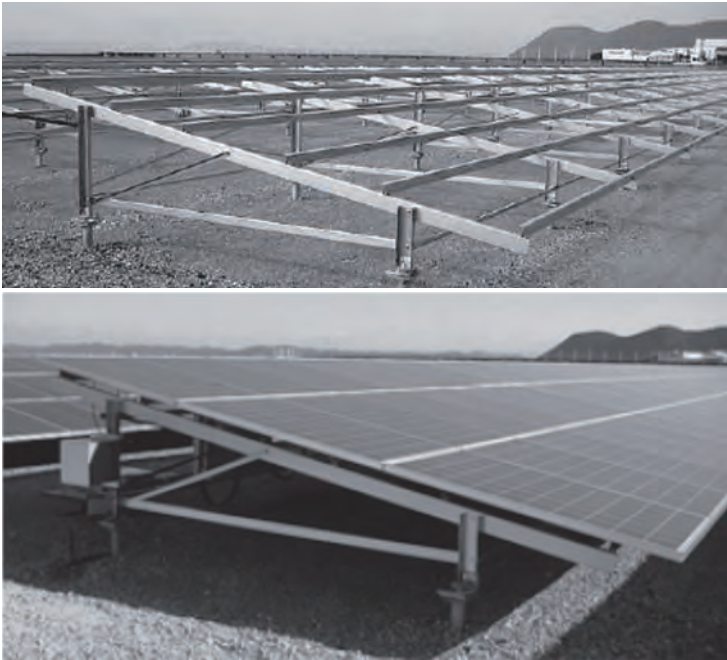


Photo 3 Solar panel framing

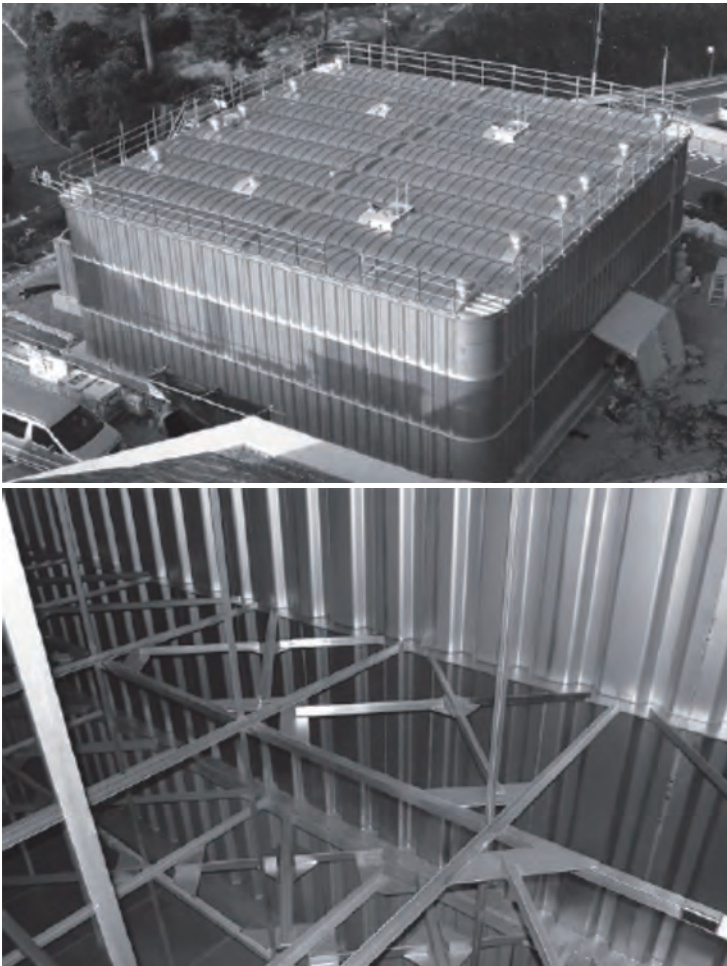


Photo 4 Atami Baien service reservoir

(Sampul Belakang)

**Operasi MKBJ**

## **Simposium MKBJ 2015 mengenai Konstruksi Baja Struktural, Menandai Peringatan ke 50 Tahun MKBJ**

—“*Inovasi dari Konstruksi Baja!*”—

Selama tiga hari mulai 18 hingga 20 Nopember dilaksanakan Simposium MKBJ 2015 mengenai Konstruksi Baja Struktural yang disponsori oleh Masyarakat Konstruksi Baja Jepang (MKBJ) di Tokyo. Simposium ini menyelenggarakan program khusus berjudul “Inovasi dari Konstruksi Baja!” untuk memperingati 50 tahun berdirinya MKBJ.

Dalam Bagian 1, kuliah khusus yang berjudul “Berdiri di Garis Terdepan Teknologi—Tantangan bagi Teritori yang Belum Terpetakan,” berisikan presentasi para peneliti yang bekerja dalam bidang-bidang yang canggih. Salah satunya adalah mengenai penggunaan komersial pembangkit tenaga surya di angkasa dan transmisi tenaga gelombang mikro, dan yang lainnya mengenai pendekatan inovatif yang ditimbulkan dari perkembangan teknologi terkait dengan *space probe* yang diluncurkan oleh pesawat tanpa awak “Hayabusa.”

Dalam Bagian 2 dilangsungkan panel diskusi khusus dengan tema “Konstruksi Baja Merubah Masa Kini dan Menciptakan Masa Depan,” dan difokuskan pada teknologi mutakhir, pengembangan baru dan perspektif teknologi dalam bidang konstruksi baja.

Diantara acara yang diadakan, terdapat: Sesi Akademis, yang merupakan acara tahunan yang diadakan sebagai tempat bagi insinyur muda untuk melaporkan hasil-hasil studi dan riset mereka; Penghargaan pencapaian menonjol MKBJ (lihat halaman 1~7) dan kuliah pemenang hadiah; symposium dengan tema “Kemajuan dalam Material Baja dan Pemanfaatannya” yang disponsori bersama oleh MKBJ dan Institut Baja dan Besi Jepang; dan “Pameran Panel Korporasi” yang merupakan forum bagi perusahaan anggota MKBJ untuk memperkenalkan kepada publik informasi teknis dan lainnya.

Acara-acara ini menjadi tempat yang berharga untuk berkomunikasi dan berinteraksi bagi para peserta (sejumlah 1.500), termasuk para insinyur sipil dan para peneliti.

Poster yang disiapkan untuk symposium “*Inovasi dari Konstruksi Baja!*” 2015

## **Pesan dari Ketua Komite Internasional**

Kunie Nogami

Ketua, Komite Internasional, MKBJ (Profesor, Tokyo Metropolitan University)

Dimulai dengan terbitan No. 26 *Steel Construction Today & Tomorrow* yang terbit pada tahun 2009, Komite Internasional kami bertanggung-jawab akan perencanaan editorial salah satu dari tiga terbitan yang dipublikasi tiap tahunnya. Sejak pendiriannya, MKBJ telah melakukan berbagai kegiatan dalam bentuk survei, riset dan pengembangan teknologi yang ditujukan bagi percepatan penyebaran konstruksi baja dan bagi peningkatan teknologi terkait, dan pada saat bersamaan juga telah mengembangkan kerjasama dengan organisasi-organisasi di luar negeri.

Tahun ini menandakan peringatan ke lima-puluh pendirian Masyarakat Konstruksi Besi Jepang (MKBJ). Dalam kesempatan ini, komite internasional kami telah menyelenggarakan beberapa kegiatan memorial dalam Simposium MKBJ mengenai Konstruksi Baja Struktural 2015. Menghadapi lima puluh tahun ke depan, kami akan mempertahankan komitmen tinggi untuk memacu penyebar-luasan konstruksi baja dan mendorong pengembangan teknologinya, serta juga meningkatkan kegiatan kami dalam transmisi informasi terkait ke seluruh dunia.

Sebagaimana dalam terbitan No.44, terbitan khusus MKBJ sebelumnya yang merupakan tanggung-jawab kami, terbitan saat ini, No.47, memperkenalkan pekerjaan unggulan dan tesis yang menerima penghargaan untuk pencapaian yang menonjol pada tahun 2015. Di samping itu, terbitan ini juga menampilkan BIM (*building information modeling*) untuk konstruksi bangunan gedung dan CIM (*construction information modeling*) untuk rekayasa teknik sipil, dimana dibahas kondisi yang ada untuk aplikasi BIM dan CIM untuk disain, konstruksi dan pemeliharaan di Jepang. Terbitan ini juga melaporkan Simposium MKBJ mengenai Konstruksi Baja Struktural yang diselenggarakan untuk memperingati 50 tahun MKBJ.

Komite Internasional, yang juga menghadapi berbagai respons terhadap internasionalisasi daripada spesifikasi dan standar, berfungsi menggalakkan pertukaran informasi teknis dan personel antara organisasi Jepang dan luar negeri. Sebagai bagian dari operasi ini, kami berusaha untuk menyampaikan informasi kepada para pembaca mengenai operasi MKBJ, tren dalam konstruksi baja, dan teknologi serta

perkembangan teknologi yang relevan untuk perencanaan, disain, dan pembangunan struktur baja di Jepang.

Apabila anda berniat untuk mendapatkan informasi lebih rinci mengenai berbagai artikel dalam terbitan ini atau untuk menerima informasi teknis terkait, silakan hubungi sekretariat MKBJ ([info-jssc@jssc.or.jp](mailto:info-jssc@jssc.or.jp)).



Poster prepared for the 2015 symposium  
*"Innovations from Steel Construction!"*