

# STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(第 44 期, 2015 年 4 月)  
日本钢铁联盟与日本钢结构协会会刊

## 中文版

*STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW* 是每年出版 3 期的英文版刊物, 面向全球各相关企业与部门发行。本刊物的目的是介绍建筑、土木工程领域的钢结构相关规格、规范以及先进的项目实例、最新施工技术及材料等。

为了更便于中国的读者理解这些内容, 我们以文章部分为中心编辑了中文版, 与英文版一并提供。有关文中的图表与照片, 我们仅翻译、刊载了标题。有关具体内容, 请参照英文版。另外, 也请参照英文版确认技术性说明和具体内容。

## 第 44 期 (2015 年 4 月) : 目录

——特刊: 日本钢结构协会——

---

日本钢结构协会业绩表彰	
阿部野HARUKAS -----	1
银座歌舞伎座 -----	3
赤坂中央大厦 -----	4
论文奖 -----	5-6
专辑: 钢结构体的解体工艺	
钢结构体的解体 -----	7
封闭解体工艺 -----	8
拆—降解体工艺 -----	9
上部封闭式解体工艺 -----	10
切块解体工艺 -----	11
逆序施工解体工艺 -----	12
钢桥的解体工艺 -----	13
越南铁路桥的重新架设施工 -----	14
首都高速公路桥桁的重新架设施工 -----	16
日本钢结构协会开展的活动	
新会长致辞 • IABSE Conference Nara 2015 -----	17
钢结构研讨会 • 国际委员长致辞 -----	封底

---

注: 页数为英文版第 44 期的页数

中文版: ©一般社团法人日本钢铁联盟 2015

邮政编码 103-0025

东京都中央区日本桥茅场町 3-2-10

一般社团法人 日本钢铁联盟

传真: 81-3-3667-0245

电话: 81-3-3669-4815

电邮地址: [sunpou@jisf.or.jp](mailto:sunpou@jisf.or.jp)

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

## —特刊：日本钢结构协会—

### 日本钢结构协会业绩表彰（2014）

（1~2 页）协会奖

#### 阿部野 HARUKAS 超高层立体城市

获奖者：日建设计 平川 恭章、以及其他 4 家公司

阿部野 HARUKAS 高 300m，是日本最高的超高层大楼，于 2014 年 3 月竣工（图 1）。阿部野 HARUKAS 是一座超高层立体城市，建筑总面积约为 212,000 平方米。这座高耸入云的摩天大楼由地上 60 层、地下 5 层构成，提供多种功能：终点站、百货商店、艺术博物馆、办公室、酒店、展望台以及停车设施等。在世界上的任何国家，没有一座建造在车站上方的建筑具备这种规模。

#### 阿部野 HARUKAS 的特点

阿部野 HARUKAS（以下简称“HARUKAS”）与通常的超高层大楼相比具有以下 3 项显著特点：

- 这是一座立体城市型超高层大楼，超出一般的混合用途综合设施的范围；
- 将原有建筑改建成这座超高层大楼；以及
- 在日本这样一个全球屈指可数的地震和台风多发国家建造先进的振动阻尼型建筑。

#### ●超出一般的混合用途综合设施范围的立体城市型超高层大楼

HARUKAS 在设计上采用了不同截面的变化和模块结构，最大限度地发挥终点站以及许多其他用途的功能。

HARUKAS 的独到之处不仅在于为这座城市彰显了充沛的活力和无穷的魅力，而且作为基础设施实现了重要的目标，其所有要素都在功能、环境以及结构方面相互衔接。

在结构方面，立体设置的空间与水平悬臂梁相

互链接，形成了链接空间结构。

关于底部楼层，着重考虑采用减震装置吸收因巨大剪力变形构件产生的能量，对百货商店的后场区域，在平面的 4 角设有楼梯井形成立体空间。

中部楼层空间在 15 层和 37 层设有悬臂梁，并在其之间设计了占两个楼层的撑柱悬臂梁，一个设在 25 层，另一个设在 31 层。这些悬臂梁抑制了相当于较高振动模式中的波腹变形，可有效降低整座建筑物的响应。

上部楼层空间作为来自 37 层悬臂梁的冷空气上升通道，并且具有在横向扩展上部楼层姿态的作用。

#### ●将原有建筑改建成超高层大楼

HARUKAS 是在大阪的乘客人数排名第三的终点站之上改建的超高层大楼。该建筑在东侧与已开业的原有高层百货商店毗邻，并且通过大型空间与 HARUKAS 的低层百货商店连接。

在结构方面，该空间发挥如同伸缩接头的作用，可使两座建筑在发生地震时以不同的方式移动。

#### ●在日本这样一个全球屈指可数的地震和台风多发国家建造先进的振动阻尼型建筑

日本属于巨大的设计地震荷载和风荷载地区，可以毫不夸张地说，日本的这些不利因素在世界上最为严苛。

在上述外力条件下，我们制定了 HARUKAS 的设计规范，与通常的超高层大楼相比，对该建筑提升了一个等级，不允许该建筑的构件在任何 2 级外力的作用下发生塑性变形。

#### ◆日本的标志性建筑

采用链接空间结构，阿部野 HARUKAS 满足了对常规超高层建筑在建筑设计方面、环境方面以及结构方面的不同要求，建造了获得全球认可的日本标志性建筑。

图 1 框架模型

## 阿部野 HARUKAS 的建造施工

本项目的建设地点邻近包括两条地铁线路在内的 5 条传统铁路线路，并且在这座新的超高层建筑的东侧与已开业的百货商店主楼毗邻。大阪阿部野桥车站曾位于原百货商店建筑的底层，在本项目中对此进行了改建。因此，在拆除原百货商店建筑建造本超高层大楼时，需要切换乘客人流。

### · 综合临时工程方案

在这种情况下，建筑材料运进/运出线路和施工场地的保障是至关重要的问题。为了解决这个问题，我们将部分 2 层和 3 层的施工推后，从而提供空间使大型车辆和重型设备自由进出。

同时，在地面将施工场地划分为结构钢构件运送通道和挖掘土方运出场地，并将地下 1 层作为混凝土搅拌车的停车场地。

在建造办公楼和酒店模块时，将 16 层和 38 层的退缩屋顶作为第 2 和第 3 施工场地，临时放置用于建造较高楼层的构件。

### · 地面施工的概要

我们将保证特殊形状钢结构的精度作为首要任务。

办公楼模块的建筑物倾斜大于百货商店和酒店模块，这是因为酒店模块在南侧仅占办公楼模块的一半，并且办公楼模块北侧的长柱轴向刚度较高。在其上建造酒店模块，通过在施工 38 层时获得的数据进行比较，相对位移约为 30mm。

根据上述分析结果，我们在办公楼楼层组装钢柱，使每个建造分段延伸 4mm 至 2mm。此外，我们还根据 GPS 的测定，在建造结构时使建筑物本身向北侧倾斜，达到每个建造分段倾斜 4mm。

根据 GPS 的测定结果，建筑物顶端的最大倾斜为 114mm，垂直精度达到 1/2632，符合允许控制值

的范围。因此，我们能够证明对本项目采用的施工管理方法的有效性。另一方面，悬垂部分端部的最大偏差为 9mm，小于控制目标值，获得了钢构件架设的极高精度。

### · 地下施工的概要

我们需要在被 5 条传统铁路线路包围的状态下，从地面向下挖掘 30m 的深度。我们采用了本公司独特的技术之一——高刚性 TSW (Takenaka Soilcement Wall, 竹中掺土水泥墙) 施工方法，完成了这项超深挖掘作业。

TSW 工艺采用由挖掘的土方构成的掺土水泥取代混凝土，颗粒的规格在地面调节。这种掺土水泥通过导管送到挖掘的沟槽。由这种掺土水泥构成的连续墙作为临时挡土墙和防渗墙。由于这种工艺重新利用挖掘土方，不仅能够减少施工副产物的发生，而且还可减少运输剩余土方的车辆，从而对降低废气排放作出贡献。因此，TSW 工艺是一种环保型工艺。对这种挡土墙插入 H 型钢作为芯材，形成掺土水泥柱连续墙。另外，该墙被评估为设有永久桩的混合式地下室墙，可减少外周桩的数量，从而缩短施工工期并削减移除地下障碍物的成本。

支撑高达 300m 超高层建筑的基础桩采用现场施工混凝土扩底桩（竹中 TMB 桩），直径为 2,300~2,500mm，端部的扩底直径为 3,400~4,200mm，桩的端部到达地下约 73m 深度。对于地下桩柱，采用了超厚材料（高达 90mm）承受较高的轴向力，其重量近 100 吨。由于地下空间较深，因此地下桩柱的长度约为 32m。

近年来，考虑到经济和环保方面的要求，出现了采用极高强度、小直径桩的倾向。特别是如果计划预造地下桩柱，将会遇到难以保证控制装置和混凝土导管所需空间的问题。鉴于这种情况我们认为，对在本项目中采取的施工工艺的需求将会增加。

## ◆日本最高的建筑物

阿部野 HARUKAS 不仅是地下空间很深的超高层大楼，而且由于位置和其他条件的限制，也属于最难施工的建筑物之一。因此，我们成功地完善和开发了各种施工工艺。目前，位于大阪阿部野地区的立体城市创造了日本最高建筑的记录。

图 2 地下施工

(第 3 页) 业绩奖

### 银座歌舞伎座

获奖单位：三菱地所设计株式会社

为了在剧场空间的上方建造超高层建筑，利用 5~6 层的用途切换部分设置跨距为 38.4m、高度约 13m 的两组巨型桁架，支撑 10 根高层立柱，承受整个 23 层楼的荷载。1 组巨型桁架对所支撑的梁上立柱的长期轴力之和（约 9000 吨）保证了足够的承载力和刚性。即使考虑到发生大地震时上下方向的地震动影响，在设计上也保证限制在短期允许应力度以下，具备高度的安全性。

为了同时实现包括巨型桁架在内的架构总体的合理性和高抗震安全性，我们将以下①~③作为设计目标，在设计时考虑根据随施工进度发生的挠曲量顶起巨型桁架上部构架的措施。

- ① 使上层部分主架构不受过大附加应力的影响，采用作为基准层合理的架构设计。
- ② 使梁上立柱的长期轴力可靠向巨型桁架传递，避免发生大地震时上层部分的框架式空腹梁结构因塑性化导致垂直荷载的重新分配，保证架构的高度稳定性。
- ③ 事先防止因上部楼层的施工造成的外部装饰等发生有害变形。

作为具体的施工计划，在巨型桁架上弦构件的正上方层（7 层）基座设置起重装置，根据随上部构架安装施工的进展产生的荷载，结合巨型桁架发生的挠曲将立柱顶起，保证 8 层梁的水平状态。

作为最终的垂直变位，实现了符合目标值 $\pm 2\text{mm}$ 以内的高精度，上部架构的应力达到了作为设计条件设定的应力状态以内的目标。

(4 页) 业绩奖

### 赤坂中央大厦

获奖者：日建设计 加藤 美喜子等 4 人

以钢架屋檐为特色的赤坂中央大厦坐落在与象征着历史与文化、绿意盎然的赤坂御用地以及丰川稻荷邻近的地区。本建筑物的特点是，对办公室的形状采用 L 字母形布局，更好地发挥眺望性能；对外周的立柱实现外侧框架化并设计了钢架屋檐，有效利用周边区域。这座建筑物的设计秉承“全面采用钢结构”的理念，不仅结构体、而且连外装和内装也都使用钢铁材料。

建筑物高 100m，对钢结构采用了抗压屈支撑作为抗震构件。立柱的最大跨距为 24.6m，设在建筑物中央的直径 1400 钢管与外周的直径 900 钢管以及 1000×1000 方形钢管构成 L 字母形的办公空间，这些材料的强度在  $490\text{N/mm}^2$  至  $590\text{N/mm}^2$  范围，均为 CFT 结构。对于拐角部位，为了保证眺望不设计立柱。大梁采用高度为 1m 的 H 型钢，将材料强度在  $490\text{N/mm}^2$  至  $550\text{N/mm}^2$  范围的钢材进行组合。

对于立柱和大梁的外装，采用具有漂亮晶点图案的热浸镀锌磷酸盐处理（ZnP）钢材。在采用了高防腐涂层的钢材上被覆耐火材料，对 ZnP 钢材进行表面加工，因此在防锈方面可免维护。ZnP 钢材作为内装材料也用于门厅的钢制天花板、玻璃竖框以及外侧钢骨屋檐等。

采用上述方法，将钢骨全面用于结构体以及设计构件，实现了“钢铁建筑”的理念。

(5 页) 论文奖

### 关于加劲方式不同的偏心加劲 H 型钢抗压构件对弹塑性压屈荷载的等价加劲刚性的评价

获奖者：东北大学研究生院 吉野 裕贵

如图 1 所示，关于安装非结构构件的 H 型钢抗压构件对弹塑性压屈的承载力，在弹性范围和非弹性范围各不相同。如果能够等效评价不同偏心加劲材料的效果，可有效完成空间结构体的偏心加劲抗压构件的设计。

本论文对在图 1 的部件中央的偏心加劲(A 型)或者连续偏心加劲(B 型)两种情况下的 H 型钢抗压构件的弹塑性压屈性能进行了比较。

如图 2 所示，对于横轴的 A 型水平加劲刚性比  $A K_u / A K_{u0}$ ，采用作为纵轴的 B 型水平加劲刚性比  $B K_u' / B K_{u0}$  的图中等价刚性曲线，求出加劲方式不同的 H 型钢抗压构件的等价弹塑性压屈承载。

### 钢结构建筑物的抗震设计与抗海啸设计的关系

获奖者：名古屋大学副教授 尾崎 文宣

本论文的主要目的是，综合揭示钢结构建筑物的抗震设计与抗海啸设计的关系。对作为简化模型的钢结构模型(图 1)进行抗震设计(水平承载力计算)，使抗海啸设计的海啸波力对其作用，定量表示抗震性能与抗海啸性能的关系。海啸淹水深度与建筑物抗震性能(抗震安全余量)存在密切的关系，由此获得了有关原抗震标准中对海啸逃生大楼进行抗震加固的重要性的充分认识(图 2)。抗震加固不仅对于抗震性能、而且也可提高抗海啸性能。此外还明确，即使作为新抗震标准的建筑物，也有因海啸淹水深度存在抗海啸性能不足的情况，需要对抗海啸另外进行加固。

(6 页) 论文奖

### 焊接部件的焊趾形状将对地震时脆性破坏的发生限界状态产生影响

获奖者：东京工业大学副教授 田村 洋

在北岭地震以及兵库县南部地震中发生的地震时脆性破坏，对许多钢结构体导致了超出设计预估的致命性损伤。由于这种破坏也可从焊接构件表面产生的深度不足 1mm 的较浅初期裂纹发生，因此认为存在因焊接部件形状的影响等无法适用于原有脆性破坏发展条件的可能性。对此，本项研究对可再现实际结构体焊趾形状影响的试件(图 1)进行讨论，通过低温破坏实验和裂纹端部的局部性应力解析，评价焊趾形状对裂纹端部的脆性破坏发展限界状态的影响。研究结果表明，从较浅裂纹向脆性破坏发展时的限界威布尔应力依存于裂纹深度和焊趾半径(图 2)。

### 对高强度螺栓滞后破坏造成影响的氢扩散量的概率性评价

获奖者：新日铁住金株式会社 松冈 和巳

关于高强度螺栓滞后破坏特性的评价方法，需要确定钢材的局部限界氢浓度  $H_C^*$  和向钢材的局部氢扩散浓度  $H_E^*$  两个特性值。本论文对该  $H_E^*$  的计算所必要的在锈膜溶液中降低的 pH 值进行了推算。这种方法如图 1 所示，(1) 将在 10 年期间实施的 750 根实际螺栓的长期暴露试验获得的螺栓累积断裂率  $P_f$  数据与，(2) 对由荻原等开发的获得局部限界氢浓度  $H_C^*$  的 CSRT 试验得到的统计数据，(3) 进行可靠性解析，经过逆解析，(4) 决定局部氢扩散浓度  $H_E^*$  的概率分布。然后，对该概率分布与在腐蚀溶液中的浸渍试验结果进行对比分析，(5) 对于在室外锈膜溶液中降低的 pH，最终得出不到 pH2 的数值最为妥当的结论。



### 专辑：钢结构体的解体工艺

(7 页)

## 钢结构体的解体

当前，地球环境问题得到广泛的重视，在建筑领域的解体方面也同样受到关注。“解体”是与“破坏”具有本质性不同的行为，是属于面向形成今后的循环型社会（降低环境负荷社会）的准备工作，应将其作为促进再生利用及重新使用的手段。

在日本，由于支撑城市功能的建筑物和社会基础设施的老旧化以及为了应对防灾和变化的社会需求，提出了重新构建城市基础的要求，从结构体的解体到更新为止的施工不能停止城市功能，应充分考虑对周围环境的影响，采用节省空间且工期短、以及可灵活地控制时间和空间的技术越来越重要。

在这种形势下，本期将“钢结构体的解体工艺”作为专辑课题，针对高层建筑和桥梁的解体工艺，结合实例进行介绍。

首先，关于高层建筑的解体，在日本，有效利用市中心的土地建设的高层建筑迎来了翻新或重建的判断时期，针对高层建筑解体的市场需求，开发安全且有利于环保的解体技术，并推进向实际项目的应用。高层建筑的解体基本上是将钢筋混凝土与钢骨构件的解体技术组合进行施工，根据建筑物的高度等条件，施工工艺各不相同。作为高层建筑的解体工艺，本期以采用塔吊的分块解体工艺、“达摩落”式解体工艺以及上部封闭式解体工艺为中心介绍事例。

其次，关于作为典型社会基础设施的桥梁，重新架设桥梁时存在对旧桥解体的各种限制条件，在选择工艺时会遇到很多困难。在此，我们介绍采用可应对各种限制条件的解体工艺进行施工的铁路桥和公路桥的实例。

(8 页)

## 超高层建筑的封闭解体工艺

大成建设株式会社 市原 英树

城市再开发项目年年增多，100m 以上超高层建筑的改建已不足为奇。因此，在人口非常密集的城市进行解体施工，要求考虑噪音以及粉尘等对周围环境的影响。

本工艺（TECOREP System）利用解体建筑物的最上层建立封闭空间（如同帽子那样的结构），从解体到解体材料的运出等所有作业均在内部完成。采用这种封闭型解体工艺，可以大幅减轻作为常规解体工艺对周围产生的粉尘飞扬和噪音传播等影响。另外，在封闭空间内部也同时保证了良好的解体作业环境，是采用了综合性环境措施的解体工艺。

第一，对向周围的噪音传播具有抑制效果。采用隔音效果高的材料构成封闭空间，通过隔音效果可减少噪音向外部传播。作为已完成的两项工程的实际数据，与常规工艺相比获得了约 17~23dB 的隔音效果。

第二，对粉尘向周围的飞散具有抑制效果。封闭处于强风下的上层部分的解体层，可回收发生的粉尘。在原赤坂格兰王子大饭店新馆（最高高度 138.9m）的解体施工中，总扬尘量的 80%以上在封闭空间内被回收。

第三，在封闭空间内作业，具有改善温热环境的效果。封闭空间可遮蔽夏季的直射阳光，作业空间的 WBGT（Wet-Bulb Globe Temperature，湿球黑球温度）与室外相比可降低 2℃左右，减少了作业人员中暑的风险。

对于这些环境性能，封闭空间的通风设计非常重要。如表 1 所示，作业温热环境的改善、扬尘量的降低、噪音遮蔽性能的提高在很大程度上取决于封闭空间通风开口的大小，分别存在取舍的关系。因此，在设计封闭空间的通风时，根据解体施工的季节、地区及周围的状况对粉尘、温热以及噪音进行模拟（图 1），采用最佳的通风设计。

图 1 通过模拟讨论封闭空间上部通风口的大小

表 1 通风量的大小对环境要素的影响

(9 页)

## 拆一降工艺

鹿岛建设株式会社 吉贝 滋

建筑物解体施工时对环境考虑，在城市地区尤其是重要的课题。鹿岛拆一降工艺是如同“达摩落”那样从建筑物底层开始解体的液压支撑工艺与各种环保技术配套的工艺。本工艺已用于地上 24 层、高 108m、建筑面积为 75,413m<sup>2</sup> 的钢构架结构的“Resona Maruha 大厦”的解体施工。

图-1 采用鹿岛拆一降工艺进行解体施工的全景

### 工艺概要

在解体施工中，为了保证抗震安全性，设置芯墙并将 1 层的立柱换成液压装置，然后①卸载液压装置的负荷切断立柱（悬切），②升高液压装置支撑立柱（重复进行①、②项操作切断全部立柱），③同时降低液压装置使立柱下降（重复进行①、②、③项操作 5~6 次降下 1 个楼层），④解体梁、楼板，采用这种循环，从底层开始按 1 层为单位依次向上层解体。施工以 3 天解体 1 层的周期进行，合计 3 个月完成了上部躯体的解体。

图-2 解体循环与悬切的概念

### 解体时的抗震安全性保证

采用本工艺解体时，立柱为切断的状态，为了保证可承受大地震的抗震安全性，在 1 层的楼面设置了 4 个高约 13m 的钢筋混凝土结构“芯墙”和钢结构“荷载传递框架”。

图-3 芯墙与荷载传递框架

### 对环境的考虑

本工艺是可实现 CO<sub>2</sub> 减排的先进环保型工艺。采用本工艺与从上部解体的常规工艺相比，可减少 17.8% 的 CO<sub>2</sub> 排放量。在相同的地点进行重复作业避免了施工设备的大型化，以及削减台数、提高作业效率和采用自动气割机等是节能减排的主要因素。此外，为了降低扬尘量，进行气流预测解析以及采用吸附粉尘的带负电雾气。为了降低噪声和振动进行噪音传递预测解析以及采用 ANC\*（自动噪声消除器）等。

图-4 CO<sub>2</sub> 的实际减排量

通过上述措施，采用抗震性能优异的环保型鹿岛拆一降工艺顺利地完了解体施工。

(10 页)

## 上部封闭式解体工艺

竹中工务店株式会社 森田 将史

竹中降帽<sup>®</sup>工艺是在使遮盖建筑物上部的移动式解体设施（以下简称“帽子”）向下层移动的同时依次解体建筑物的工艺。本工艺不使用通常的破拆大型设备等，在“帽子”内部通过切割机以及线锯切割成大块，因此几乎没有粉尘和噪音的发生。

另外，“帽子”设有开闭式屋顶和桥式起重机（具备向下运送拆除物时的发电功能），由于拆除的大块在建筑物内部向下运送，所以不用担心向周围飞出落下，对在市中心的施工非常有效。此外，因为“帽子”采用由外周立柱支撑的结构，所以无须象常规工艺那样在解体时进行躯体加固，无须加固可应对任何形状的建筑。

2012 年 2 月，运用本工艺对超高层建筑“原广场酒店（Hotel Plaza）”（地上高度 88m）进行了解体施工。“帽子”的主要规格为：高 19m，宽 19.6m，长 92.3m，自重 412 吨，设有 3 台起吊能力为 7.5 吨的桥式起重机。对整个外侧用隔音板遮盖，顶棚部

分采用了膜式屋顶结构，可根据解体作业的内容以及天气、温度和湿度状况开闭。“帽子”的升降部分设有 22 台液压装置，在“帽子”所在楼层的内部完成解体后，“帽子”总体大约在 1 小时左右向下移动 1 层。在各楼层，将立柱、墙壁、楼板等解体成约 176 件大块，由 3 台桥式起重机通过建筑物内部的开口运送至 1 层。包括“帽子”的下降作业在内，4 天可完成 1 层的解体作业。

#### 图 1 降帽工艺的概要

照片 1 “帽子”的结构

照片 2 “帽子”的内部

(11 页)

#### 切块工艺

株式会社大林组 水岛 好人

这种工艺使用线锯或切缝机将躯体（柱、梁、楼板）切断成为大块，送至地面后进一步切割、分别处理。因为在最上层不使用破拆大型设备，所以无混凝土碎片飞散，并大幅度降低了噪音及振动和粉尘的发生，是一种环保型工艺。另外，作为“发生地震时不会倒塌的解体工艺”，通过采取结构框架的切断步骤和防止倒塌对策，即使在解体施工中发生地震也能够保证安全。

这种工艺具备高通用性，可根据需要选择塔吊、大型货物升降机、自动下降式连层脚手架、遮蔽屋顶等各项要素技术，满足客户的要求（成本、环境等）和各种施工条件（结构、形状、场地条件等）。该项工艺已经在分别与正在运营的医院、酒店、办公楼接近的条件下完成了 6 个施工项目，实现了 3 天拆 1 层的较短工期。

由于解体作业安静，不击打结构体，并可在下层同时进行内装/设备管道类的解体、楼板的预先切断、解体大块用支撑的移设作业，各工序可交叉作业，缩短了总体工期。

这种简捷的工艺不仅限于超高层建筑（100m 以上）的解体，对于高层建筑（60m 以上）的解体也可作为“具有价格竞争力”、“安全”且“快速”的解体工艺采用。

#### 图 1 切块工艺

照片 1 拆除柱、梁

照片 2 施工状况

(12 页)

#### 逆序施工解体工艺

清水建设株式会社 中西 启二

清水逆序施工解体工艺是用于超高层建筑和高层钢结构建筑的解体工艺，可大幅降低对环境的影响。运用塔吊等常规技术，可完成可靠性高、经济的解体施工。

在解体施工中，没有通常的破拆设备进行构件的破碎或破拆，而是逐层对柱、梁等钢骨构件进行气割切断，对楼板采用道路切割机切断等切断结构构件，以安静、低粉尘的方式完成大块的解体施工。

然后，对解体的构件采用塔吊，无振动、安静地送到地面，没有用通常的解体方法从作业层以自由落下的方式回收。

此外，关于超高层建筑解体时外侧遮挡的方法，作为常规的脚手架方式，由于存在巨大的材料量以及存在强度方面的课题，因此难以采用。为此，本工艺采用了移动式外侧遮挡单元方式。

作为本外侧单元式脚手架，一层的解体作业完成后，通过塔吊改换到下层位置。

采用本解体工艺，与以往的破拆、破碎工艺相比，噪音约降低 20%，无振动，粉尘也可大幅减少。

另外，采用移动式外侧遮挡单元，在施工中无须担心解体施工对周围的影响。关于使用的临时机械设备，采用塔吊等通用设备，在计划施工时不受建筑物的结构或形状的限制，是通用、经济的施工

工艺。

照片 1 解体作业的状况

照片 2 CFT 柱的拆除

照片 3 外周遮挡单元的移动

(13 页)

## 钢桥的解体工艺

横河工事株式会社 射越 润一

关于钢桥的解体施工，由于周围环境的各种限制条件，无法简单地采用与建设当时逆序的施工工艺，需要做出周密细致的计划，满足各项条件和要求。

一般在选择解体工艺时，根据桥梁的结构特点和周围地形的条件，选出可适用的工艺，根据作业场地和使用的设备等现场的具体施工条件以及保证交通量和短期施工等限制条件和要求事项，将吊车、移动装置（绞盘、千斤顶、平板车）、临时支撑构件（支架、架设桁架）等施工手段进行最佳组合，选定施工方案。解体工艺的选定要领范例如图-1 所示。例如，如果能够在桥梁下侧设置支架，并可保证设置吊车和分割解体的作业场地，可选择吊车支架工艺（照片 1），如果需要避免与原有桥梁在相同位置进行解体作业，可选择根据周围地形条件使用吊车和移动设备等进行一次解体的工艺（照片 2、3）。尤其是对于重新架设施工，要求在短期内完成旧桥的解体和向新桥的恢复，避免原有的交通在施工中中断，以及在夜间等规定的时段施工，不仅在安全性、施工性以及经济性方面，而且还要考虑拥挤的限制条件，如何尽可能减少对周围环境和原有交通的影响，成为选择工艺和施工计划的最大要点。这方面的设计、计划以及施工的技术是承担实际业务的技术人员才能的展现，也可以在国内外广泛应用。

图 1 解体工艺的选定要领范例

照片 1 吊车支架工艺

照片 2 吊车一次拆除工艺

照片 3 台船一次拆除工艺

(14~15 页)

## 在越南进行铁路桥的重新架设

横河工事株式会社 皆川 正夫

本项工程的目的是，在越南南北统一铁路（河内~胡志明市之间的 1,730km）上，对老旧的以及因越南战争受损的桥梁中跨越河流的 44 座桥梁进行改建，以保证列车运行的安全，改善运输效率，促进南北之间的物资流通，从而发展国民经济。

从 2003 年至 2007 年，作为日本的政府援助项目（ODA）对 19 座桥梁进行了改建施工，将河内~胡志明市之间的运行时间从 36 小时缩短到 29 小时。此外，完成本次的政府援助项目、44 座桥梁全部改建后，计划的运行时间将缩短到 24 小时。

该铁路在全部区间为单线轨道，在本次重新架设的桥梁中，约有 90%是在原有桥梁的位置重新架设新桥梁，属于运行线路的改建作业（将线路关闭数小时进行桥梁的更换作业），其余的 10%除了重新架设之外，为了缓和轨道曲线，将线路向附近移动，架设新的桥梁。

以下介绍在本次的 44 座桥梁中施工难度较大、位于越南中部的 No.20 Truoi-桥的运行线路改建（从 2 跨折弦桁架桥改建成 3 跨华伦式桁架桥）。

图-1 工程位置图

照片-1 No.20 新桥梁的基本组装

## No.20 Truoi-桥的运行线路改建

作为通常进行的运行线路的改建作业，在列车运行的桥梁旁边事前进行新桥的基本组装，在线路关闭的当天，将原有桥梁移送到基本组装的相反一侧，将新桥梁移送到空出的空间，采取这种设置工

艺。但是对于 No.20 桥梁，由于在河流的下游侧与国道桥梁相邻，仅相隔 4m，因此无法采用通常的侧移工艺。经讨论决定，在原有桥梁的后侧位置进行新桥梁的基本组装，当天采用原有桥梁的侧移→新设桥梁的纵移→新设桥梁的侧移这种侧移与纵移并用的复杂工艺，在 6 小时内完成了运行线路的重新架设。

图-2 No.20 重新架设步骤图

照片-2 No.20 原有桥梁的侧移

照片-3 No.20 新设桥梁的侧移

### 侧移作业

关于在日本用于侧移作业的驱动装置，近年来以采用移动方向的误差较少并便于微调的侧移用液压装置为主流。然而在越南，考虑到停电较多、发生故障时液压系统的修理困难等因素，所以采用了不使用电力的 TIRTANK（超重型移动滚）方式的行走装置、拉动侧为人工绞车、制动侧为手扳葫芦的机械装置组合。

此外，桥梁上的轨道设备采用直接连接轨道方式，由于侧移后连接钢轨需要时间，因此事先连接了全部钢轨。另外，使用下弦杆将作为单纯桁架的桥梁之间连接，以减轻侧移时对轨道连接装置产生的负荷。

侧移时，由于在新设的各桥墩以及桥台可能产生侧移张力差，因此将桥梁总体的行程作为重要的控制项目。在本次侧移时，牵引力较小的桥台部分具有先行的倾向，在桥墩部位，包括轨道在内的桥梁总体成为产生折角的形状。这时，为了及时减小对轨道连接装置的影响，在修正 TIRTANK 方向的同时进行作业。

照片-4 直接连接轨道的钢轨连接装置

### 下降作业

新设桥梁的侧移完成后，为了获得规定的钢轨高度，下降了 TIRTANK 的装置高度部分(约 150mm)。这时也同样，为了减小对预先连接钢轨的连接装置的负荷，在桥墩上保证以低速且使 4 个支点同步下降至关重要。在日本国内，通常采用 4 联动的电动泵，但因与上述侧移作业同样的理由，对各液压装置各设 1 台手动泵，完成了下降作业。

当天，各项作业十分顺利，比计划的 6 小时作业时间提前 1 小时成功地完成了运营线路的重新架设作业。

(16~17 页)

## 首都高速公路八重洲线重新架设施工的桥桁拆除

株式会社 IHI 基础设施系统

柿沼 康浩 福井 敦史

随着作为东京都市计划事业的东京都市计划道路环状 2 号线（以下简称环状 2 号）的整建，首都高速公路八重洲线（以下简称八重洲线）与按地下隧道形式计划的环状 2 号相互影响，对该部分区间需要重新架设。

本文说明由首都高速道路株式会社作为业主的八重洲线重新架设施工（图-1、2）中的原有桥桁拆除的状况。

图-1 施工位置图

照片 1 采用液压顶起工艺拆除桥板

### 拆除原有桥桁的概要和特点

#### · 混凝土桥板的拆除

关于桥板的拆除，考虑到对高架桥下道路的一般车辆以及对周围的影响，采取无须冷却水的干式线锯与混凝土切割锯并用的方法，避免在现场进行破碎，将桥板切成大块（2.1m×3.8m）运出。

关于箱梁（非合成梁）的主梁与桥板的切割分

离，采用低噪音且施工效率高的液压顶起工艺（照片-1）。对于作为合成梁的板梁部分，留下主梁上边缘上的桥板，在使用吊车吊起主梁之间的桥板状态下进行切断。

#### · 交叉点上的原有桥桁的拆除

对于在汐先桥交叉点的3跨连续箱梁的中央跨，考虑到减少禁止通行的次数，施工场地与禁止通行时间（5小时）的限制以及对安全性和周围的影响，采用了以多轴平板车一晚一次拆除的方法（图-3）。

作为多轴平板车以1辆8轴、两辆并列构成编组，在该平板车上设置液压起重装置，进行梁的升降（图-4、照片-2）。对于多轴平板车的行走，通过事前轨迹模拟掌握障碍物和移动方案，在路面上标出行走参照点。

首先拆除3跨连续箱梁的中央跨后，成为单纯梁的侧跨的弯矩增加，主梁应力超过允许值，因此事先拆除了侧跨的路面、桥板以及围栏。

对于中央跨的拆除梁（重约250t、构件长26m），事前以承载梁临时承载，在进行气割的同时用临时拼接板连接。临时拼接板的作用是对万一承载梁脱落的安全措施以及限制气割时急剧的梁内部应力释放。另外，预料到临时拼接板的螺栓在拆除时发生困难，因此在上下边缘位置设置了液压装置（图-5）。施工当夜，由于进行了事前模拟并采取了风险对策，通过可靠的施工，在禁止通行的时间内顺利完成了作业。

图3 梁的拆除方法

图5 临时承载设备

照片2 上：横梁承载替换状况。下：拆除、运送状况

#### 结语

在拆除原有桥桁后架设新桥桁时也同样，采用多轴平板车的一次架设以及使用重型设备和临时设

备等措施，提前了3个月的工期完成了重新架设（照片-3）。

城市部分基础设施的老旧化对策是当前的紧要课题，如果本项目的施工技术能够对今后的桥梁大规模改建施工发挥参考作用，我们将感到十分荣幸。

照片3 重新架设后的全景



## 日本钢结构协会开展的活动

（18页）

### 新会长致辞

藤野 阳三

本人于2014年6月就任日本钢结构协会(JSSC)会长。

JSSC作为汇集钢铁和建材制造厂商、建设公司、制作公司、咨询公司以及学识渊博者等的“横断性组织”成立于1965年。2015年，我们迎来了协会成立50周年。

我们尤其将强化和扩大国际活动作为重点课题，为了构建放心、安全的社会，推广我国优秀的钢结构技术。例如，我们积极参与以ISO为首的国际通用标准的制定，以全球化视点普及和发展钢结构。此外，有关将于2015年5月在奈良召开的国际桥梁及结构工程协会(IABSE)春季会议，我们作为日本组的事务局提供支援和协助。无论在日本国内还是海外，为了奠定钢结构的技术基础，我们致力于培育年轻研究人员和工程技术人员的成长。

我们将以本协会成立50周年为契机，在已经取得的成果的基础上，一项一项地切实推进这些课题。请各国的相关人士继续对本协会的活动予以理解并提供支援。

## 简历

1972年4月 东京大学工学部土木学科 毕业  
1976年9月 滑铁卢大学研究生院 博士课程结业・理学博士  
1990年7月 东京大学研究生院工学系研究科教授  
2010年4月 东京大学研究生院工学系研究科特任教授  
现职 横滨国立大学尖端科学高等研究院 上席特别教授、东京大学名誉教授

(18页)

## 关于召开国际桥梁及结构工程协会 2015 奈良会议 (IABSE Conference Nara 2015)

国际桥梁及结构工程协会 2015 奈良会议将于2015年5月13日~15日在奈良举行为期3天的会议。本次会议的主题是“Elegance in Structure (优雅的结构)”。不仅仅针对形态和形状,而且包括有关对地震及风力等的结构性能的优雅的解决方案、优雅的结构模型化以及解析方法等在内的广阔对象。当天将举行主旨演讲、论文发表、企业展示以及参观等丰富多彩的活动。敬请相关各位务必利用本次机会踊跃参加为盼。

(封底)

## 关于召开 JSSC 钢结构研讨会 2014

由日本钢结构协会(JSSC)主办的“钢结构研讨会2014”于11月13日~14日在东京举行,许多大学等的学术研究学者以及钢材制造厂商和用户等会员以及钢结构相关人士出席了会议。今年也同样,以钢结构年度论文报告集投稿者演讲的“学术会议部分”和日本钢结构学会业绩表彰及获奖纪念演讲(参见1~6页内容)为中心,举行了丰富多彩的活动。作为对JSSC的各事业委员会的活动建立综合性、功能性协作的企划活动,在不锈钢部分进行了《二

相系不锈钢的概要及其应用事例》、在工程部分进行了《从建造到使用的时代——城市再生与钢结构》、在国际部分进行了《向全球化的推进》等演讲和座谈。

## 国际委员长致辞

野上 邦荣  
(首都大学东京 教授)

本人从2014年度开始就任国际委员会委员长。

从2009年No.26期起,社团法人日本钢结构协会(JSSC)国际委员会企划了本刊每年1期的发行。钢结构协会自成立以来,开展有关钢结构的调查研究和技术开发,致力于推进钢结构的普及和技术提高,并向国际组织提供协助。

另外,我们于2010年度与不锈钢建筑结构协会合并,除了碳钢之外,还包括耐腐蚀性能优异的不锈钢,从而向全球推广日本的钢结构技术。

本期与此前同样,首先介绍钢结构协会评选的业绩奖和论文奖的内容。作为专辑登载《钢结构体的解体工艺》,特别介绍了高层建筑以及钢桥的解体工艺,并介绍JSSC钢结构研讨会报告等活动状况。

国际委员会应对标准类的国际化发展,积极地与海外相关团体开展技术信息交流和人员交流。作为其中的一项内容,虽然每年仅发行1次,但我们今后仍将通过本刊介绍协会的活动及日本的建设动向和规划、以及与设计和建设相关的技术及技术开发信息。

有关本刊的内容,如果各位读者需要获取更详细的资料等,请与本刊事务局([info-jssc@jssc.or.jp](mailto:info-jssc@jssc.or.jp))洽询。