

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(លេខ ៥៨ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០១៩)

ការបោះពុម្ពផ្សាយរួមគ្នារបស់សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន និង
ក្រុមហ៊ុនសំណង់ដែកថែបជប៉ុន

ជាភាសាខ្មែរ

អត្ថបទជាភាសាអង់គ្លេសស្តីពី សំណង់ដែកថែបថ្ងៃនេះ & ថ្ងៃស្អែក ត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយបីលើកក្នុងមួយឆ្នាំ និងបានចរចាចរណ៍ ផ្សព្វផ្សាយទូទាំងពិភពលោកសម្រាប់ អ្នកដែលមានតួនាទីប្រតិបត្តិ និងក្រុមហ៊ុននានា ដែលមានការចាប់អារម្មណ៍ ក្នុងពាណិជ្ជកម្ម ឧស្សាហកម្មទាំងអស់ និងស្ថាប័នរដ្ឋបាលផ្សេងៗទៀត។ គោល បំណងសំខាន់នៃការបោះពុម្ពផ្សាយនេះគឺដើម្បីណែនាំ បទដ្ឋាន និងលក្ខណៈពិសេសទាក់ទងនឹងការសាងសង់ដែក ឧទាហរណ៍ នៃគម្រោងសំណង់បែបទំនើប បច្ចេកវិទ្យាសាងសង់ និងសម្ភារៈ សំណង់កម្រិតខ្ពស់ និងសម្ភារៈសំណង់នានាដែលមាននៅក្នុង វិស័យ សំណង់និងវិស្វកម្មសំណង់ស៊ីវិល។

ដើម្បីឱ្យអ្នកអានជាភាសាខ្មែរដែលមានចំនួនច្រើន បានយល់ យ៉ាងងាយស្រួលទៅលើអត្ថបទទាំងនេះ អត្ថបទភាសាខ្មែរត្រូវបាន រៀបចំឡើង និងបានភ្ជាប់មកជាមួយអត្ថបទជាភាសាអង់គ្លេសផង ដែរ។ ទាក់ទងទៅនឹង រូបថត គំនូរ និងតារាងទាំងនោះជាភាសា អង់គ្លេស ត្រូវបានភ្ជាប់នៅទំព័រខាងក្រោយនៃអត្ថបទនីមួយៗ។ លើសពីនេះទៀត នៅពេលដែលការអះអាងបញ្ជាក់ពីបច្ចេកទេស នៃអត្ថបទនេះ គឺត្រូវការជាចាំបាច់ ឬ បច្ចេកទេសលម្អិតជាច្រើន ទៀត គឺត្រូវបានទាមទារអោយមាន សូមមើល អត្ថបទជាភាសា អង់គ្លេស ផងដែរ។

លេខ ៥៨ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០១៩ មាតិកា

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប

គំនិតផ្តួចផ្តើមដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថាន និងបន្ធូរបន្ថយការឡើង កំដៅភពផែនដី ដោយឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុន _____ ១

ស្តង់ដារការបន្លំយកម្មនៃវិធីសាស្ត្រគណនាសម្រាប់ផលិតផល

ដែកថែប LCI និងការអភិវឌ្ឍស្តង់ដារបែបនេះនៅជប៉ុន _____ ៥

ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងអនាគតនៃសម្ភារៈដែកថែប _____ ៩

សិក្ខាសាលាដែកថែបបៃតងដែលបានរៀបចំកន្លងមក _____ ១៣

ការណែនាំនៃស្តង់ដារ ISO20915 នៅវគ្គសិក្សាពេញអង្គនៃ

សន្និសីទប្រចាំឆ្នាំរបស់សមាគម SEAISI _____ ១៤

អត្ថបទភាគ៖ ការចនាគំនូសប្លង់ចុងក្រោយបំផុតនៃអគារដែកថែប ក្នុងប្រទេសជប៉ុន (៥)

GINZA KABUKIZA _____ ១៥

លេខទំព័រដែលបានរៀបរាប់ខាងលើសំដៅតែទៅលើ អត្ថបទ ភាសាអង់គ្លេសដែលបានចេញផ្សាយលេខ ៥៨ ។

ភាសាខ្មែរ: ©2019 សហព័ន្ធដែក និង ដែកថែបរបស់ជប៉ុន

សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបរបស់ជប៉ុន

3-2-10 Nihonbashi-Kayabacho, Chuo-ku, ទីក្រុងតូក្យូ
103-0025, ប្រទេសជប៉ុន

ទូរសារលេខ: 81-3-3667-0245

ទូរស័ព្ទលេខ: 81-3-3669-4815

អាសយដ្ឋានប្រអប់សំបុត្រ: sunpou@jisf.or.jp

គេហទំព័រ <http://www.jisf.or.jp>

អត្ថបទបរិយាយ៖

ការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប

(ទំព័រ ១-៥)

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការ កែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប (១)

គំនិតផ្តួចផ្តើមដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថាន និងបន្ទុកបន្ថយ ការឡើងកំដៅភពផែនដីដោយឧស្ម័នហាកម្មដែកថែបជប៉ុន

ដោយ Hidekazu Matsubara

លេខាធិការ គណៈកម្មាធិការដែកថែបគិតគូរពីបរិស្ថានសម្រាប់ សំណង់

សហព័ន្ធខណៈសហប្រតិបត្តិការដែក និងដែកថែបជប៉ុន

ខណៈពេលដែលមានការព្រួយបារម្ភ កាន់តែខ្លាំង ឡើងអំពីបញ្ហាបរិស្ថានសកលលោក រដ្ឋាភិបាលជប៉ុនបានបង្កើត គណៈរដ្ឋមន្ត្រីទទួលបន្ទុកអភិរក្សបរិស្ថានសកល ក្នុងឆ្នាំ១៩៨៩។ តាមរយៈ ការបង្កើតគណៈរដ្ឋមន្ត្រីនេះ គេបានជំរុញកិច្ចខិតខំប្រឹង ប្រែងទូទាំងប្រទេស ក្នុងគោលបំណងបន្ថយការឡើងកំដៅ ភពផែនដី។ ក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះ ដើម្បីដាក់ចេញ និងធ្វើយុទ្ធសាស្ត្រ អភិវឌ្ឍន៍រយៈពេលវែង ក្នុងការកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះ កញ្ចក់ដល់កម្រិតទាប (យុទ្ធសាស្ត្ររយៈពេលវែង) ដែលតម្រូវឲ្យ ដាក់ឆ្លងត្រឹមឆ្នាំ២០២០ នៅក្នុងកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស COP21 “សន្និសីទស្តីពីយុទ្ធសាស្ត្ររយៈពេលវែងរបស់ជប៉ុនក្រោមកិច្ចព្រម ព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស” ដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងនោះ បានចាប់ផ្តើម ពិនិត្យចំណុចនានាពាក់ព័ន្ធនឹងយុទ្ធសាស្ត្ររយៈពេលវែងនេះ។

ចំពោះចលនាមគ្គុទ្ទេសក៍ទាំងនៅជប៉ុន និងនៅបរទេស ឧស្ម័នហាកម្មដែកថែបជប៉ុន កំពុងជំរុញអនុវត្តវិធានការនានាក្នុង គោលបំណងបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដី។ វិធានការដាក់ លាក់មួយក្នុងចំណោមវិធានការនានា ដែលកំពុងជំរុញលើក កម្ពស់នោះគឺ “ផែនការអនុវត្តដើម្បីសម្រេចបានសង្គមមួយ ដែលមានការសាយភាយឧស្ម័នកម្រិតទាប”។ បន្ថែមលើនេះទៀត ការចាប់ផ្តើមដំណាក់កាលជាប្រចាំ លើបញ្ហាការឡើងកំដៅភព ផែនដីកំពុងបន្តអនុវត្តបន្ទាប់ពីឆ្នាំ២០៣០ ឧស្ម័នហាកម្មដែកថែប ថែបបានដាក់ចេញ “ចក្ខុវិស័យសម្រាប់វិធានការរយៈពេលវែង ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាឡើងកំដៅភពផែនដី” ក្នុងគោលបំណង

សម្រេចតាមគោលដៅចុងក្រោយផលិតកម្មដែកថែបកាបូន- សូន្យ”។

អត្ថបទបន្តបន្ទាប់ ណែនាំនូវគំនិតផ្តួចផ្តើមដើម្បីដោះ ស្រាយបញ្ហាបរិស្ថាន និងបន្ទុកបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដី ដែលត្រូវបានជំរុញលើកកម្ពស់កន្លងមក និងផែនការទៅអនាគត ដើម្បីបន្តបន្ទុកបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដី។

វិធានការដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថានក្នុងផលិតកម្មដែក និង ដែកថែប

ផ្តើមចេញពីវិបត្តិប្រេងឥន្ធនៈ ដែលបានកើតឡើងក្នុង ទស្សវត្សរ៍ឆ្នាំ១៩៧០ ឧស្ម័នហាកម្មដែកថែបជប៉ុនបានជំរុញលើក កម្ពស់កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងនានា សំដៅដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថាន ពាក់ព័ន្ធក្នុង ផលិតកម្មដែក និងដែកថែប ក្នុងចំណោមចំណុច ទាំងនេះមាន៖

- វិធានការកែលម្អដំណើរការផ្ដោតសំខាន់លើការបន្តដំណើរការ ផលិតកម្ម ដូចជាការណែនាំឧបករណ៍ស្នូលដែកថែបជាបន្តបន្ទាប់
- ការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព នៃសមាសធាតុទាញ ចេញពីឧស្ម័នហ្គាស ដែលសារធាតុឧស្ម័នហ្គាសបានបង្កើតក្នុង ដំណើរការផលិតដែក និងដែកថែបត្រូវបានស្តារឡើងវិញ និង ប្រើប្រាស់ជាថាមពល ដើម្បីប្រតិបត្តិការឧបករណ៍ផលិតដែក និងដែកថែប
- ការស្តារថាមពលពីភាគសំណល់ និងការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពជាប្រភព សម្រាប់ការបង្កើតថាមពល
- ការណែនាំបច្ចេកវិទ្យាសន្សំសម្លេងថាមពល ផ្ដោតលើការប្រើ ប្រាស់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព នៃសម្ភារៈភាគសំណល់ជា ប្រភពវត្ថុធាតុដើម (សូមមើល Fig.1)

ឧស្ម័នហាកម្មដែកថែបជប៉ុន បានណែនាំដំណើរការ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ទាំងនេះយ៉ាងជោគជ័យក្នុងផលិតកម្ម ដែក និងដែកថែប ជាលទ្ធផលទទួលបានការកាត់បន្ថយប្រមាណ ៣០% ការប្រើប្រាស់ថាមពលឯកតាក្នុងមួយតោននៃដែកថែប ដែលត្រូវបានផលិត ធៀបទៅនឹងកម្រិតផលិតក្នុងទស្សវត្សរ៍ឆ្នាំ ១៩៧០។ ជាលទ្ធផលឧស្ម័នហាកម្មសម្រេចបានដំណើរការផលិត ដែក និងដែកថែបដែលបង្ហាញប្រសិទ្ធផលថាមពលខ្ពស់បំផុតក្នុង ពិភពលោក។ (សូមមើល Fig.2)

បន្ថែមលើការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ដែលបង្ហាញខាងលើ ឧស្ម័នហាកម្មដែកថែបជប៉ុនបានយកចិត្ត

ទុកដាក់ខិតខំប្រឹងប្រែងចំពោះប្រភេទផ្សេងៗទៀត នៃវិធានការបរិស្ថាននានា មួយក្នុងចំណោមនោះគឺការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៃកំរិតថាមពលកម្រិតឡើង ក្នុងដំណើរការផលិតដែក និងដែកថែប។ ជាឧទាហរណ៍ ស៊ីម៉ង់ដ៍ដុតរំលាយដែកត្រូវបានផលិតឡើង ដោយប្រើប្រាស់កំរិតថាមពលកម្រិតឡើងដែក អាចត្រូវបានផលិតឡើងដោយពុំប្រើប្រាស់ដំណើរការផលិតដែកដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មស៊ីម៉ង់ដ៍ធម្មតា ស៊ីម៉ង់ដ៍ឡដុតរំលាយដែក មានផលវិជ្ជមានធំធេងលើកិច្ចការពារបរិស្ថាន ឬកាត់បន្ថយការសាយភាយកាបូន CO₂ ក្នុងអំឡុងពេលផលិតកម្ម។

ជាងនេះទៅទៀត ឧស្សាហកម្មនេះក៏បានចូលរួមចំណែកឆ្ពោះទៅកិច្ចអភិរក្សមិនត្រឹមតែ សម្រាប់គុណភាពខ្យល់ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏សម្រាប់គុណភាពទឹកផងដែរ។ ការសាយភាយឧស្ម័ន SO_x និង NO_x នៅសិប្បកម្មដែកថែបត្រូវបានកាត់បន្ថយដោយការយកចិត្តទុកដាក់ ក៏ដូចជាកំណត់យកប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ញែកសារធាតុអាស៊ីត និងការដកសារធាតុស្ត័នផងដែរ។ សម្រាប់បរិមាណទឹកដ៏ច្រើន ត្រូវបានប្រើប្រាស់សិប្បកម្មដែកលើសពី៩០% នៃការប្រើប្រាស់ទឹកទាំងអស់ ត្រូវបានដាក់ដើម្បីចរចាឡើងវិញ ចំពោះការកំណត់យកប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បន្តគុណភាពទឹក។ ដោយយកចិត្តទុកដាក់សំខាន់ លើវិធានការបរិស្ថានទាំងនេះ ឧស្សាហកម្មដែកថែបរួមចំណែកឆ្ពោះទៅការកែលម្អបរិស្ថាន។

Fig.1 ការអភិវឌ្ឍដំណើរការអេកូ ក្នុងឧស្សាហកម្មដុបប៉ុន
Fig.2 ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈអន្តរជាតិនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលឯកតាក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប

វិធានការដើម្បីដោះស្រាយការឡើងកំដៅភពផែនដីដោយឧស្សាហកម្មដែកថែបដប៉ុន

ដើម្បីទាញសារៈប្រយោជន៍ពីដំណើរការ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត ឧស្សាហកម្មដែកថែបដប៉ុនបានគ្រោង និងដាក់ចេញវិធានការប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែង ដើម្បីបន្ថយបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដី។ ជាពិសេស វិធានការទាំងនេះ ត្រូវបានជំរុញលើកកម្ពស់ផ្នែកលើ “ផែនការអនុវត្តដើម្បី សម្រេចឲ្យបានសង្គមកាបូនកម្រិតទាប៖ ដំណាក់កាល I (~2020) ទ្រទ្រង់ដោយសកម្មភាពស្នូលបួន៖ ការប្រើប្រាស់ដោយប្រសិទ្ធភាពនៃវិធីសាស្ត្រ

ចម្បងបីគឺ—ដំណើរការអេកូ ដំណោះស្រាយអេកូ និងផលិតផលអេកូ—និងការអភិវឌ្ឍនៃដំណើរការផលិតដែក ប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ COURSE50 (ការកាត់បន្ថយ CO₂ ដល់កម្រិតទាបបំផុតក្នុងដំណើរការផលិតដែកថែបដោយបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីភពផែនដីត្រជាក់ ៥0)។ (សូមមើល Fig.3)

• ដំណើរការអេកូ

ដំណើរការអេកូ ដាក់ចេញដំណើរការប្រសិទ្ធផលថាមពលសកលខ្ពស់បំផុត ដែលបានបង្ហាញខាងលើ។ តាមរយៈនេះ វាត្រូវបានលើកកម្ពស់ សម្រាប់ការបន្តកែលម្អប្រសិទ្ធផលថាមពល។ នាពេលថ្មីៗនេះ កិច្ចខិតខំក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍកំពុងត្រូវបានសំដៅត្រង់ឆ្ពោះទៅ ការណែនាំនៃឡដុតធូលីថ្មដំឡើងចុងក្រោយ ហើយការបង្កើនប្រសិទ្ធផលប្រតិបត្តិការឧបករណ៍បង្កើតថាមពល។

• ដំណោះស្រាយអេកូ

ដំណោះស្រាយអេកូ ក្នុងគោលបំណងជំរុញលើកកម្ពស់ការសន្សំសម្លេងថាមពលតាមរយៈមធ្យោបាយវិធីសាស្ត្រសំខាន់ៗនេះ៖ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាសន្សំសម្លេងថាមពល (BAT បច្ចេកវិទ្យាដែលអាចរកបានដ៏ល្អបំផុត) ត្រូវបានអភិវឌ្ឍ និងដាក់ចេញប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែងក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប ជាក់ស្តែងនៅប្រទេសចិន ឥណ្ឌា អាហ្វ្រិក និងបណ្តាប្រទេសផ្សេងៗទៀត ដែលឧស្សាហកម្មដែកថែប និងសម្រេចបានការអភិវឌ្ឍគួរកត់សម្គាល់ និងការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៃក្របខណ្ឌកម្មវិធីសហប្រតិបត្តិការពហុជាតិ ដូចជា “ភាពជាដៃគូអន្តរជាតិពាក់ព័ន្ធការកែលម្អប្រសិទ្ធផលការប្រើប្រាស់ថាមពល នៃភាពជាដៃគូបំពេញមុខងារថាមពលកម្រិតខ្ពស់ជាសកល (GSEP)។ ឧស្សាហកម្មដែកថែបដប៉ុនបានចូលរួមចំណែកឆ្ពោះទៅកាន់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ តាមរយៈវិធីសាស្ត្រទាំងនេះលើកម្រិតសកល។ (សូមមើល Fig.4)

ការសិក្សាធ្វើឡើងដោយទីភ្នាក់ងារថាមពលអន្តរជាតិ បង្ហាញថាឧស្សាហកម្មដែកថែបនៅក្រៅប្រទេស មានសក្តានុពលធំសម្រាប់ការសន្សំសម្លេងថាមពល (Fig.5) ដែលអាចសម្រេចបានការណែនាំបច្ចេកវិទ្យាសន្សំសម្លេងថាមពលដ៏ទំនើប (ភាគច្រើននៃបច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះអភិវឌ្ឍនៅក្នុងប្រទេសដប៉ុន)។ ឧស្សាហកម្មដែកថែបដប៉ុននឹងបន្តដោះស្រាយការអភិវឌ្ឍ និងផ្គត់ផ្គង់ដំណោះស្រាយអេកូក្នុងពេលអនាគត។

• ផលិតផលអេកូ

ផលិតផលអេកូមានន័យថាផលិតផលដែកថែបទាំងឡាយណាដែលអាចកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ បន្ទុកបរិស្ថានទាបប្រសិទ្ធផលឥន្ធនៈល្អប្រសើរឡើង និងវិធីសាស្ត្រដទៃទៀតក្នុងដំណាក់កាលផលិតចុងក្រោយ ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយការប្រើប្រាស់ច្រើននៃការបំពេញមុខងារជាក់លាក់ ដែលត្រូវផ្តល់ដោយផលិតផលអេកូ។ ជាឧទាហរណ៍ ផលិតផលចុងក្រោយត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រើប្រាស់ផលិតផលដែកថែប មានមុខងារប្រតិបត្តិការខ្ពស់រួមចំណែកកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ ឬផលិតផលអេកូ បង្ហាញការគិតគូរប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងដំណាក់កាលអភិវឌ្ឍ។ ផលិតផលអេកូជាទូទៅបន្ទះដែកថែបថយន្តដែលមានលក្ខណៈធនខ្ពស់។ ចាប់ពីទសវត្សរ៍ឆ្នាំ១៩៧០ដល់បច្ចុប្បន្ន លក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹងសម្ពាធខ្ពស់ត្រូវបានមើលឃើញមានតម្រូវការ សម្រាប់បន្ទះដែកថែបថយន្តដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងស្ថានភាព និងតម្រូវការសង្គមផ្សេងៗ ឬដើម្បីបំពេញតម្រូវការសម្រាប់ថយន្តធនស្រាល ដែលអាចសម្រាប់ប្រសិទ្ធផលឥន្ធនៈល្អប្រសើរឡើង។ បន្ទះដែកថែបថយន្តមានលក្ខណៈខ្លាំងកាន់តែខ្ពស់ត្រូវបានអភិវឌ្ឍ ដោយអ្នកផលិតដែកថែបជប៉ុន បានរួមចំណែកឆ្ពោះទៅកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ ដោយថយន្តធនស្រាលក្នុងកម្រិតសកល (សូមមើល Photo 1)

ទោះយ៉ាងណាក្តី កម្រិតនៃតម្លៃចរិតលក្ខណៈដែលសម្រេចក្នុងក្របខណ្ឌនៃលក្ខណៈខ្លាំងមានភាពធនទល់នឹងសម្ពាធខ្ពស់ ឬដាក់ចេញប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែងដោយអ្នកផលិតដែកថែបជប៉ុន គឺត្រឹមតែ ១/២ ឬ ១/៣ នៃតម្លៃទ្រីស្តី (សូមមើល Fig.6) ។ ជាអះណាៈអំណាច ឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុនកំពុងព្យាយាមមិនត្រឹមតែអភិវឌ្ឍផលិតផលដែកថែប ដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងកាន់តែខ្ពស់ប៉ុណ្ណោះទេ ហើយថែមទាំងដើម្បីទ្រទ្រង់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធសង្គមនាពេលអនាគត តាមរយៈការអភិវឌ្ឍផលិតផលដែកថែបជំនាន់ចុងក្រោយដើម្បីត្រៀមសម្រាប់ការមកដល់នៃរចនាសម្ព័ន្ធគីប្រូសែន។ ជាមួយគ្នាដែរ ឧស្សាហកម្មនេះកំពុងឆ្ពោះទៅមុខជាមួយកាតព្វកិច្ចនៃការរួមចំណែកកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ លើវដ្តកាលប្រើប្រាស់ទាំងមូលនៃផលិតផលដែកថែប។

ក្នុងការអភិវឌ្ឍនៃដំណើរការផលិតដែក ប្រកបដោយនវានុវត្តន៍កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍត្រូវបានសំដៅឆ្ពោះទៅគោលដៅ៖ ការប្រើប្រាស់ ការកាត់បន្ថយអ៊ីដ្រូសែននៃដែកក្នុងដំណើរការឡដុតកំដៅដែក ដែលការសាយភាយ CO₂ មានកម្រិតខ្ពស់បំផុតក្នុងចំណោមដំណើរការផលិតដែក និងដែកថែប

និងគម្រោង COURSE50 ដែលក្នុងនោះការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យាកំពុងត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងគោលបំណងកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ ត្រឹម៣០% ក្នុងដំណើរការឡដុតកំដៅដោយមធ្យោបាយបំបែក និងស្តារ CO₂ បានអនុវត្តជាក់ស្តែងនៃ COURSE50 ត្រូវបានកំណត់គោលដៅត្រឹមឆ្នាំ២០៥០។

ជាមធ្យោបាយដើម្បីកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ ក្នុងដំណើរការផលិតដែក និងដែកថែប ឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុនបានដាក់ចេញ “ផែនការអនុវត្តដើម្បីសម្រេចបានសង្គមកាបូនកម្រិតទាបក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប ដំណាក់កាលទីII កំណត់គោលដៅកាត់បន្ថយកម្រិតខ្ពស់ ដោយបន្ថែមគោលដៅកាត់បន្ថយជាក់លាក់ដែលត្រូវសម្រេចបានតាមរយៈផលិតផលអេកូ ដំណើរការអេកូ និងដំណោះស្រាយអេកូ លើដំណាក់កាល I (តារាង 1)។ ក្នុងបរិបទនៃដំណើរការនវានុវត្តន៍ ឧស្សាហកម្មដែកថែបមានផែនការមួយដើម្បីលើកកម្ពស់ការអភិវឌ្ឍកំទេចដែកជ្រូងថ្ម រុក្ខជាតុដើមពុំទាន់កែច្នៃផលិតដែកថែបប្រកបដោយនវានុវត្តន៍បន្ថែមលើ COURSE50។

Fig.3 ទស្សនទានមូលដ្ឋានសម្រាប់វិធីសាស្ត្ររយៈពេលវែងដើម្បីបន្ធូរបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដីក្នុងសហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន (អេកូ៣+ការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យានវានុវត្តន៍)

Fig.4 អន្តរកាលក្នុងកម្មវិធីសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិដើម្បីទ្រទ្រង់ដំណោះស្រាយអេកូ

Fig.5 ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈអន្តរជាតិនៃសក្តានុពលសន្សំជាមពលក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប (២០១១)

Photo 1 ផលិតផលដែកថែប រួមចំណែកកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂

Fig.6 ការអភិវឌ្ឍផលិតផលដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់និងសក្តានុពលអភិវឌ្ឍជាគោលដៅអនាគត

Table 1 គោលដៅសម្រាប់ការកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO₂ ដោយការប្រើប្រាស់អេកូ៣ ក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុន

វិធានការពេលអនាគតដើម្បីបន្ធូរបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដីក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុន

កិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីសកំណត់គោលដៅ “ទប់ទល់ការឡើងសីតុណ្ហភាពមធ្យមសកលដើម្បីឲ្យមកត្រឹម ២°C លើកម្រិតដើមឧស្សាហកម្ម”។ ដោយចងចាំសេចក្តីថ្លែងការនេះនៅក្នុងចិត្តភាពជាចាំបាច់ ដើម្បីអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យាផលិតដែកនវានុវត្តន៍សុទ្ធ

សាធារណៈ លើសពីបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន ក៏ដូចជាបច្ចេកវិទ្យានានាដែលកំពុងអភិវឌ្ឍ។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌស្ថានភាពនេះ ឧស្សាហកម្មដែកថែបប៉ុនកំពុងសំដៅខិតខំទាំងស្រុងចំពោះការអភិវឌ្ឍ COURSE50 កំទេចដែកជ្រូងថ្ម និងបច្ចេកវិទ្យាផលិតដែកនានាផ្សេងទៀត ឆ្ពោះទៅរកអនុវត្តជាក់ស្តែងត្រឹមឆ្នាំ ២០៣០។ នៅពេលបច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះត្រូវបានដាក់អនុវត្តជាក់ស្តែង ការសាយភាយឧស្ម័ន CO₂ ពីការប្រើប្រាស់ធនធានធម្មជាតិ ត្រូវបានរំពឹងថាកាត់បន្ថយត្រឹម១% ពីកម្រិតសាយភាយបច្ចុប្បន្ន (ដោយមិនរាប់បញ្ចូលការសាយភាយបច្ចុប្បន្នដោយសារប្រសិទ្ធភាពនៃការរក្សា និងចាប់យកឧស្ម័នឌីអុកស៊ីត។

សម្រាប់ពេលបច្ចុប្បន្ន វិធីសាស្ត្រឡើងវិញកំដៅត្រូវបានចាត់ទុកថាជាវិធីសាស្ត្របញ្ជ្រាបការយល់ដឹង ក្នុងការផលិតដែកតាមការយល់ដឹងលើទិដ្ឋភាពបច្ចេកទេស និងសេដ្ឋកិច្ច។ ហេតុនេះ គឺចាំបាច់ត្រូវលើកកម្ពស់ ការបង្កើតបច្ចេកវិទ្យាផលិតដែកប្រភេទសាយភាយកាបូនកម្រិតទាប ដោយការសន្និដ្ឋានថាឡើងវិញកំដៅ និងបន្តប្រើប្រាស់នាពេលអនាគត។ ទោះជាយ៉ាងណាក្តី វានឹងមិនអាចសម្រេចបានកម្រិតលំដាប់វែង នៃសីតុណ្ហភាពមធ្យមសកលដែលកំណត់ក្នុងកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស ដោយត្រឹមតែការប្រើប្រាស់វិធានការបែបនេះ ដែលនឹងតម្រូវឲ្យមានការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យានានាផ្សេងៗទៀត សុទ្ធសាធ ក្រៅពីបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងអភិវឌ្ឍបច្ចុប្បន្ន។ (សំដៅលើសេណារីយ៉ូ ការណែនាំអតិបរមានៃ បច្ចេកវិទ្យានានាផ្សេងៗទៀត សុទ្ធសាធ បង្ហាញក្នុង Fig.7)។

ត្រង់ចំណុចនេះ ផ្ដោតសំខាន់លើចំណេះដឹងដែលត្រូវទទួលបានក្នុងការអភិវឌ្ឍ COURSE50 និងកំទេចដែកជ្រូងថ្មជាជំហានដំបូងនៃ ឧស្សាហកម្មដែកថែបប៉ុនកំពុងលើកកម្ពស់ដោះស្រាយបញ្ហាប្រឈមក្នុងការអភិវឌ្ឍចម្បងៗគឺ៖ បច្ចេកវិទ្យានៃការផលិតដែកថែបកាត់បន្ថយអ៊ីដ្រូសែន ដែលចុងក្រោយអាចឲ្យការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូន-សូន្យ ពីដំណើរការផលិតដែកថែប៖ CCS (ការចាប់យកកាបូន និងការញែកចេញពីគ្នា) ដែលក្នុងនោះឧស្ម័ន CO₂ ចេញពីដំណើរការផលិតដែកត្រូវបានបំបែកចេញពីគ្នា ស្តារឡើងវិញ និងរក្សាទុក ហើយ CCS (ការចាប់យកកាបូន និងការប្រើប្រាស់) ដែលក្នុងនោះ គុណតម្លៃត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រើប្រាស់ CO₂ ជាវត្ថុធាតុដើម។

ដោយសារអ៊ីដ្រូសែន ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងដំណើរការផលិតដែកដោយកាត់បន្ថយអ៊ីដ្រូសែន ត្រូវបានប្រើប្រាស់មិនត្រឹមតែជាវត្ថុធាតុដើមពុំទាន់កែច្នៃសម្រាប់ការផលិតដែកថែបប៉ុណ្ណោះទេ

ហើយក៏សម្រាប់ជាប្រភពឥន្ធនៈសម្រាប់រថយន្ត និងវិស័យស៊ីវិលច្រើនយ៉ាងផ្សេងទៀតផងដែរ បុរេលក្ខខណ្ឌចម្បងគឺការអភិវឌ្ឍនិងការកែលម្អបច្ចេកវិទ្យា និងឧបករណ៍ដើម្បីកាត់បន្ថយអ៊ីដ្រូសែនជាអ្នកផ្ទុកថាមពលទូទៅ សម្រាប់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធខ្នាបកម្ម និងសង្គម។ តួយ៉ាង លក្ខណៈសំខាន់ចាំបាច់សម្រាប់អ៊ីដ្រូសែនត្រូវបានប្រើសម្រាប់ផលិតកម្មដែកថែប វត្ថុធាតុដើមឧស្សាហកម្មមូលដ្ឋាន គឺលំហូរកាបូន និងលទ្ធភាពដៃគូភាពបន្តបន្ទាប់សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់មានស្ថិរភាពតម្លៃ។ លើសពីនេះទៀត ក្នុងការប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែងនេះ CCS វាចាំបាច់ត្រូវដោះស្រាយកិច្ចការផ្សេងៗក្រៅពីកិច្ចការបច្ចេកវិទ្យា ដូចជាការធានានៃការដ្ឋានរក្សាទុក CO₂ ភាពទទួលយកបានផ្នែកសង្គម អង្គការអនុវត្តគម្រោង និងការដោះស្រាយបន្ទុកផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច បន្ថែមលើការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យាដែលអនុញ្ញាតឲ្យមានបញ្ជូនតម្លៃទៀត និងការរក្សាទុក CO₂ ក្នុងបរិមាណធំៗ Fig.7 បង្ហាញផែនទីបង្ហាញផ្លូវឆ្ពោះទៅមុខ (សេណារីយ៉ូសម្រាប់) ការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យានានាផ្សេងៗទៀត សុទ្ធសាធ។

Fig.7 ផែនទីបង្ហាញផ្លូវឆ្ពោះទៅមុខ (សេណារីយ៉ូសម្រាប់) ការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យានានាផ្សេងៗទៀត សុទ្ធសាធ។

គំនិតផ្តួចផ្តើមឆ្ពោះទៅរកធានាការបន្តបន្ទាប់យកការឡើងកំដៅកំដៅផែនដី

ឧស្សាហកម្មដែកថែបប៉ុនកំពុងមក បានដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថានផ្ដោតចម្បងលើបច្ចេកវិទ្យាឈានមុខ ដូចបានណែនាំខាងលើ។ នាពេលអនាគត ដើម្បីប្រទេសជប៉ុនសម្រេចបានគោលដៅរយៈពេលមធ្យម (២០៣០) ដែលត្រូវបានចែងក្នុងកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស ឧស្សាហកម្មនេះនឹងជំរុញជាប់លាប់ “ផែនការជាប់លាប់ដើម្បីសម្រេចបានសង្គមកាបូនកម្រិតទាប”។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នា ពាក់ព័ន្ធគោលដៅរយៈពេលវែង (ក្រោយឆ្នាំ ២០៣០ ក្នុងគោលបំណងផលិតដែកថែប “កាបូន-សូន្យ” វានឹងធានានិរន្តរភាពគំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់វិធានការបន្តបន្ទាប់យកការឡើងកំដៅកំដៅផែនដីរយៈពេលវែង ដែលនឹងទទួលបានតាមរយៈការជំរុញផលិតផលអេកូ ដំណើរការអេកូ និងដំណោះស្រាយអេកូ និងការអភិវឌ្ឍនៃបច្ចេកវិទ្យាផលិតដែកថែបនានាផ្សេងៗទៀត សុទ្ធសាធ។

Fig. 1 Development of Eco-processes in the Japanese Steel Industry

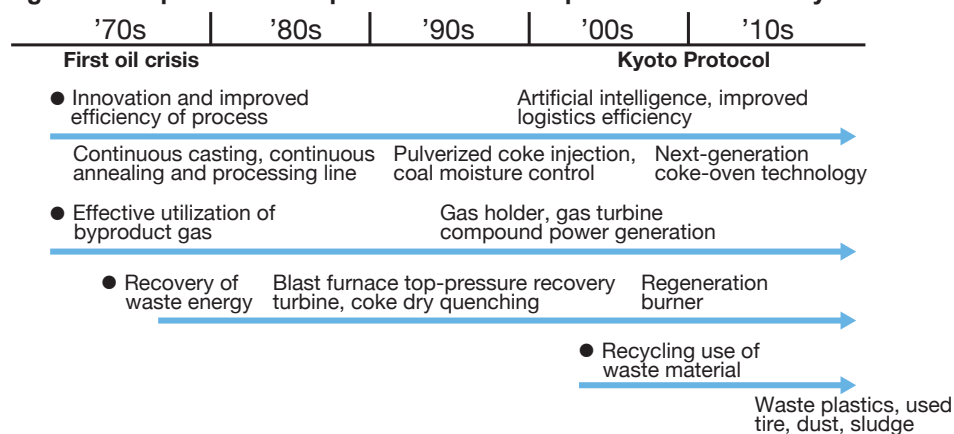
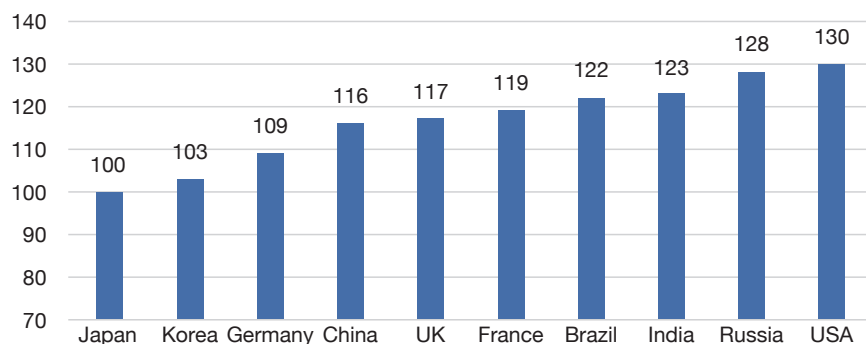


Fig. 2 International Comparison of Unit Energy Consumption in the Steel Industry

Index set Japan as 100 (unit consumption per ton of steel produced)



Source: RITE—Estimate of Unit Energy Consumption for 2015; Conversion to indices by the Japan Iron and Steel Federation

Fig. 3 Basic Concept for Long-term Measure to Mitigate Global Warming in the Japan Iron and Steel Federation (Three ecos+Innovative technology development)

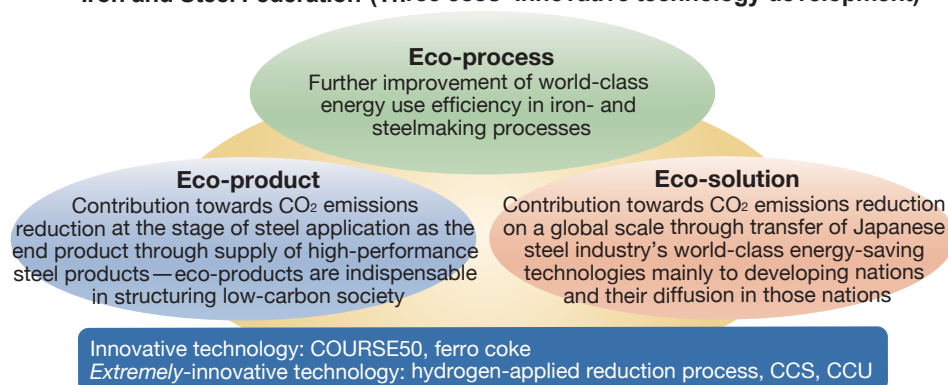


Fig. 4 Transition in International Cooperation Programs to Support Eco-solutions

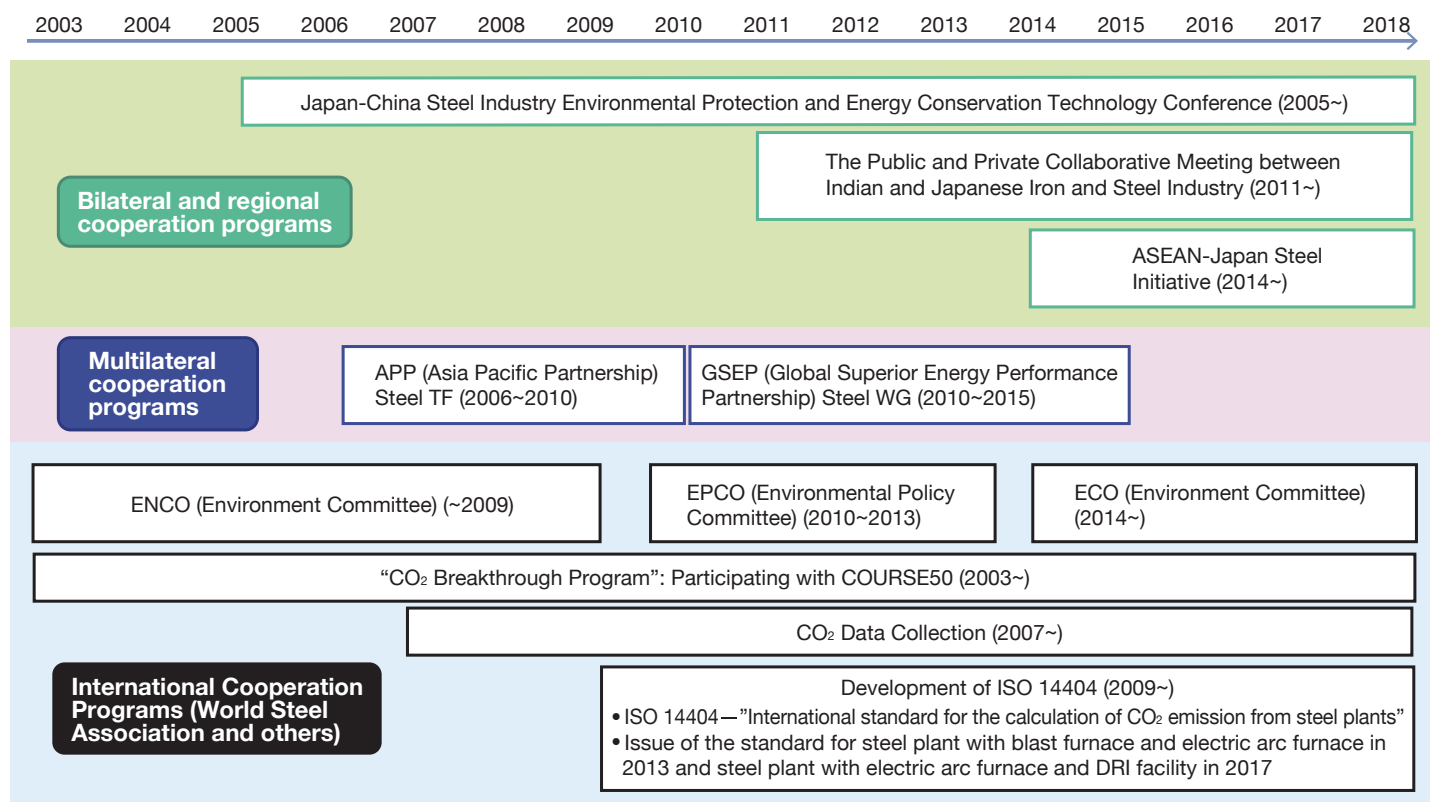
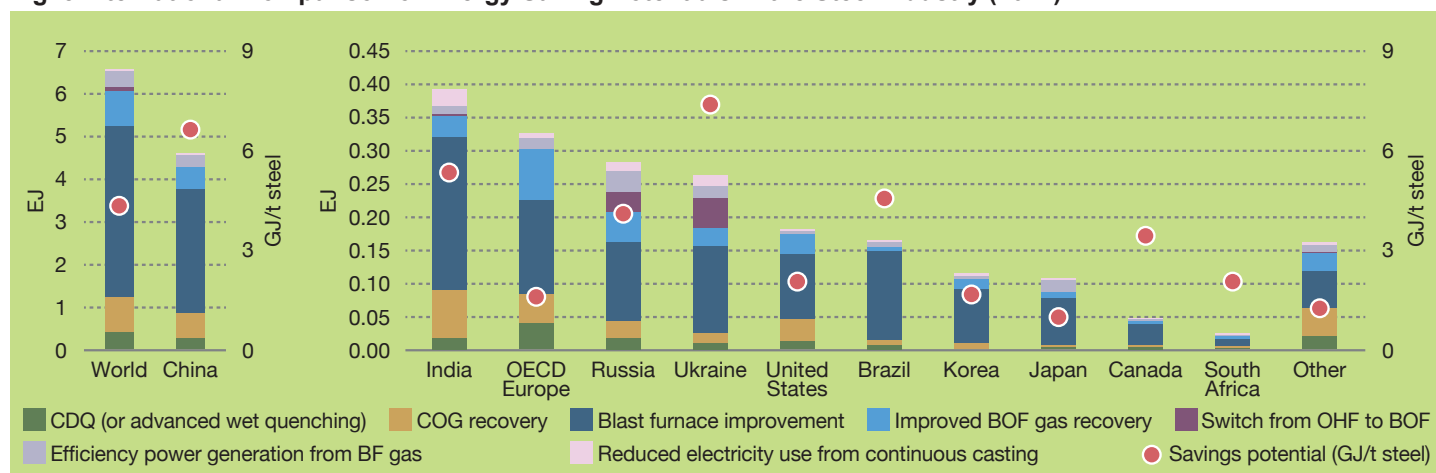


Fig. 5 International Comparison of Energy Saving Potentials in the Steel Industry (2011)



Source: Energy Technology Perspective 2014 of IEA

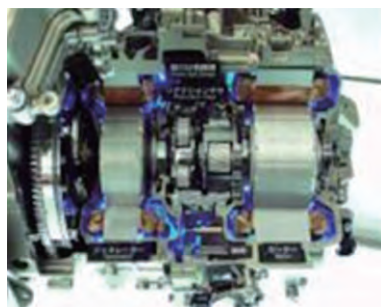


Photo 1 Steel products conducive to reducing CO₂ emissions

● Motors for hybrid and electric vehicles:
Improved fuel efficiency, higher output and downsizing of motors attained by the use of high-efficient, non-oriented electrical steel sheet

● Automobile and industrial machinery parts:
Multi-stepping, downsizing and lighter weight of transmission gears attained by the use of high-strength gear steel→Improved fuel efficiency

Fig. 6 Development of High-strength Steel Products and Future Development Potential

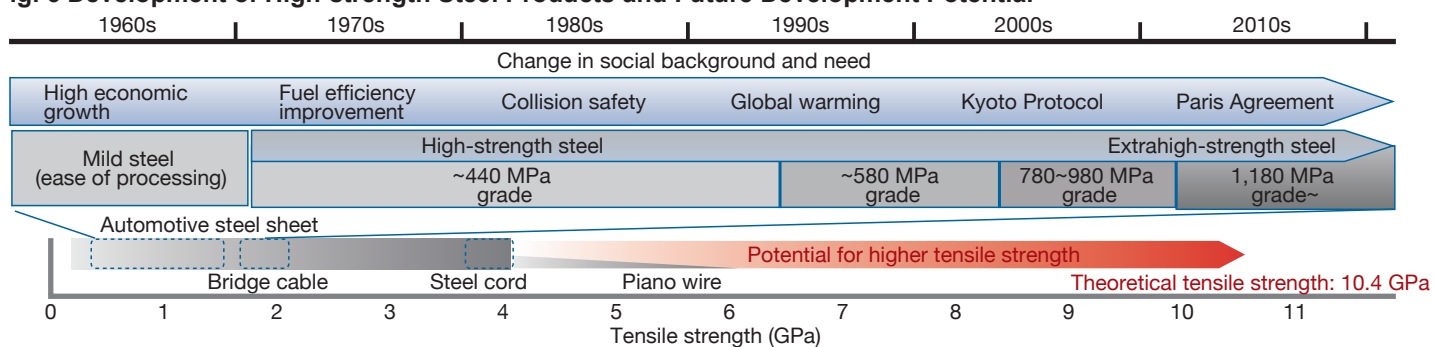
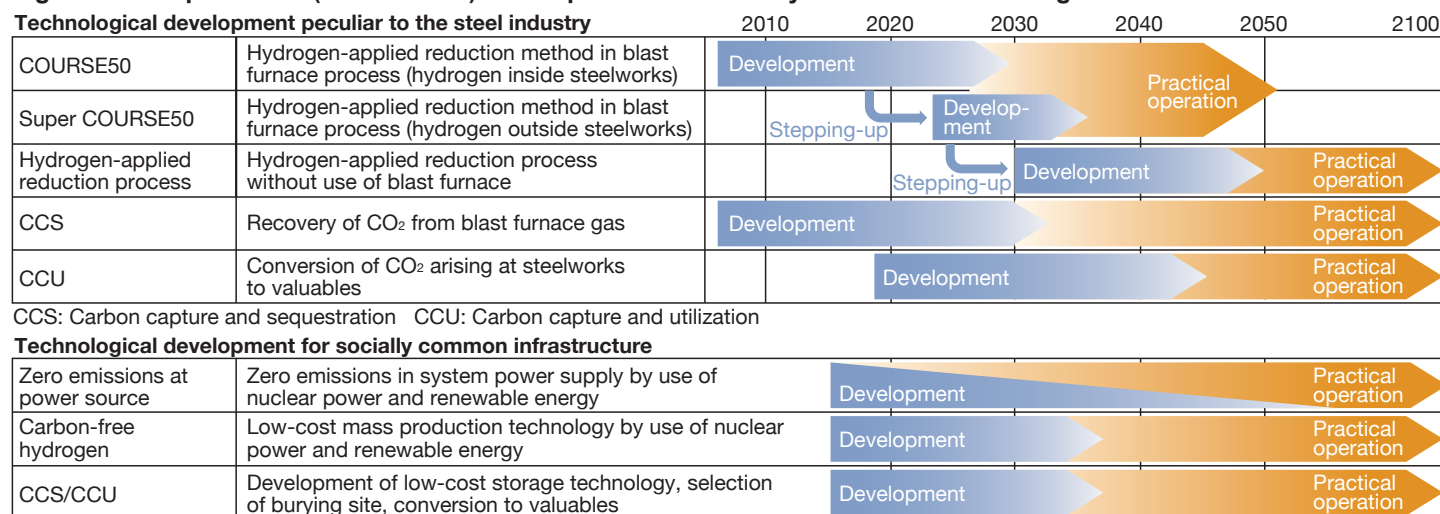


Table 1 Targets for CO₂ Emissions Reduction by the Use of Three Ecos in the Japanese Steel Industry

Implementation of Plan to Achieve Low Carbon Society	Phase I (~2020)	Phase II (~2030)
Eco-process	5,000,000 tons-CO ₂ * (reduction from BAU)	9,000,000 tons-CO ₂ (reduction from BAU)
Eco-solution	70,000,000 tons-CO ₂	80,000,000 tons-CO ₂
Eco-product	34,000,000 tons-CO ₂	42,000,000 tons-CO ₂

*Of the emissions reduction target of 5,000,000 tons-CO₂, while concentrating on the reduction of 3,000,000 tons-CO₂ by means of energy savings and other self-efforts, the emissions reduction attained by the increased collection of plastic wastes and other waste materials compared to the FY2005 collection return is to be counted as the emissions reduction return.

Fig. 7 Roadmap towards (Scenario for) Development of Extremely-Innovative Technologies



(ទំព័រ ៥-៨)

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប (២)

ស្តង់ដារការបន្ថយកម្មនៃវិធីសាស្ត្រគណនាសម្រាប់ផលិតផលដែកថែប LCI និងការអភិវឌ្ឍស្តង់ដារបែបនេះនៅជប៉ុន

ដោយ Tomohisa Hirakawa

អនុប្រធាន គណៈកម្មាធិការដែកថែបគិតគូរវិស្វកម្មសម្រាប់សំណង់សហព័ន្ធខណ្ឌបាតកម្មដែក និងដែកថែបជប៉ុន

ស្តង់ដារការបន្ថយកម្ម វិធីសាស្ត្រគណនា LCI ដោយពិចារណាលើផលប៉ះពាល់ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

ក្នុងការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់លើបរិស្ថាន នៃផលិតផលជាច្រើន ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃរបស់យើង ខណៈដែលមានការយកចិត្តទុកដាក់ ប្រកបដោយការជឿជាក់ដោយផ្ដោតលើដំណាក់កាលនៃផលិតកម្ម និងការអនុវត្តផលិតផលទាំងនេះ វាមិនត្រឹមត្រូវជានិច្ចកាលដើម្បីវិនិច្ឆ័យការបំពេញមុខងារផ្នែកបរិស្ថានប៉ុណ្ណោះទេ ក្នុងដំណាក់កាលនៃផលិតកម្ម និងការប្រើប្រាស់។ ជានេះទៀត វាចាំបាច់ត្រូវវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់នៃផលិតផលលើបរិស្ថាន ជុំវិញវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ទាំងមូលដែលគ្របដណ្តប់លើដំណើរការ ចាប់ពីការរៀបចំវត្ថុធាតុដើមរហូតដល់ការផលិត និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល និងរហូតដល់ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ បន្ទាប់ពីបោះចោលផលិតផលដែលប្រើប្រាស់រួច។ នោះគឺ ការវាយតម្លៃវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ (LCA) ដែលមានសារៈសំខាន់ក្នុងការវាយតម្លៃមុខងារដំណើរការលើបរិស្ថាន ផលិតផល។

ស្ទើរតែគ្រប់ផលិតផលដែកថែបទាំងអស់ត្រូវបានស្តារឡើងជាកំរិតទំនាក់ទំនងដែកថែបបន្ទាប់ពីរថយន្ត និងផលិតផលដទៃទៀតដែលប្រើផលិតផលដែកថែប ឈានដល់ចុងបញ្ចប់នៃអាយុកាលប្រើប្រាស់។ កំរិតដែកថែបដែលត្រូវបានស្តារឡើងវិញ បន្ទាប់មកត្រូវបានបង្កើតជាផលិតផលដែកថែបកើតឡើងវិញ ដែលបន្តបន្ទាប់ទៀត ត្រូវបានអនុវត្តចំពោះផលិតផលចុងក្រោយថ្មី។ ដំណើរការនេះត្រូវបានធ្វើឡើងសារឡើងវិញម្តងទៀត ជាច្រើនលើកសម្រាប់ប្រភេទផ្សេងៗជាច្រើននៃផលិតផលចុងក្រោយ។

កន្លងមក ស្តង់ដារនានាមិនត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីវាយតម្លៃបន្ទុកបរិស្ថានជុំវិញ វដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ទាំងមូលថែមទាំងគ្របដណ្តប់លើការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ជាកំរិតទំនាក់

ដែកបន្ទាប់ពីការបោះចោលផលិតផលចុងក្រោយ។ ដើម្បីដោះស្រាយជាមួយស្ថានភាពបែបនេះ ISO20915 “វិធីសាស្ត្រគណនាសារពើភណ្ឌវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ សម្រាប់ផលិតផលដែកថែប” និង JIS Q20915 “វិធីសាស្ត្រគណនាសារពើភណ្ឌវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់សម្រាប់ផលិតផលដែកថែប” (តទៅនេះ ហៅកាត់ថា “ស្តង់ដារ”) ត្រូវបានដាក់អនុវត្តជាធរមាន ដែលអនុញ្ញាតឲ្យការគណនាសារពើភណ្ឌ ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់វាយតម្លៃបន្ទុកបរិស្ថានលើវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ទាំងមូលនៃផលិតផលដែកថែប។

ស្តង់ដារដែលមានប្រភពពីវិធីសាស្ត្រ LCI ត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយវិទ្យាស្ថានដែក និងដែកថែបអន្តរជាតិ (បច្ចុប្បន្នសមាគមដែកថែបពិភពលោក) តាមរយៈការរៀបចំវិធីសាស្ត្រគណនាសារពើភណ្ឌវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ (LCI) ក្នុងឆ្នាំ១៩៩៧ ដែលពិចារណាលើការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ នៃផលិតផលដែក និងដែកថែប ដោយប្រើប្រាស់របាយការណ៍វិធីសាស្ត្រ បោះពុម្ពផ្សាយដោយវិទ្យាស្ថាន។ ក្នុងឆ្នាំ២០១៥ សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន បានស្នើគណៈកម្មាធិការបច្ចេកទេស ISOTC/17 ដែលឈានដល់ការបង្កើត ISO20915 “វិធីសាស្ត្រគណនាសារពើភណ្ឌនៃអាយុកាលប្រើប្រាស់” ក្នុងខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០១៨ និង JISQ20915 ដែលមានមាតិកាបង្ហាញក្នុងខែមិថុនា ឆ្នាំ២០១៩។

ខណៈដែលការកំណត់ដែន ប្រព័ន្ធបែបប្រពៃណី (លំដាប់អនុវត្តសម្រាប់ការគណនា LCI) ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់វិធីសាស្ត្រគណនា LCI ជាទូទៅគ្របដណ្តប់លើដំណើរការចាប់ពីការរៀបចំវត្ថុធាតុដើម រហូតដល់ការបញ្ជូនផលិតផលដោយពិចារណាលើផលប៉ះពាល់ការកែច្នៃ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញដែលទទួលបានដោយការស្តារកំរិតដែក និងការប្រើប្រាស់ (Fig.1)។ ក្នុងករណីនៃការគណនា LCI ដោយប្រើប្រាស់ស្តង់ដារ LCI ត្រូវបានទទួលដោយបន្ថែម LCI (B1) ដែលកើតមានដោយសារធាតុចូលកំរិតដែក និង LCI (B2 តម្លៃដក) ដែលកើតមានដោយសារការស្តារកំរិតដែករហូតដល់ LCI (A) ដែលកើតមានក្នុងដំណើរការចាប់ពីការរៀបចំវត្ថុធាតុដើម រហូតដល់ការបញ្ជូនផលិតផល (Fig.2)។

សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន និងសមាគមដែកថែបពិភពលោកម្តងម្កាលប្រមូលពី ឧស្សាហកម្មដែកថែបក្នុងស្រុក និងសកលនូវព័ត៌មានស្តីពីទិន្នន័យលទ្ធផលប្រតិបត្តិការ ពីក្រុមហ៊ុនសមាជិករបស់ខ្លួនដើម្បីគណនា និងកំណត់ដាក់ជាសាធារណៈនូវតម្លៃមធ្យមសម្រាប់សក្តានុពលការឡើងកំដៅភពផែនដី (GWP)

ពាក់ព័ន្ធទៅនឹងផលិតផលដែកថែបចម្បងៗ ដែលមាននៅក្នុង គេហទំព័រនៃស្ថាប័នទាំងពីរនេះ។

នៅក្នុង៣ជំពូកបន្តបន្ទាប់ខាងក្រោម បង្ហាញអំពីសារ បាន និងទស្សនទាននៃស្តង់ដារ។

Fig.1 ព្រំកំណត់ប្រព័ន្ធដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងវិធីសាស្ត្រ គណនា LCI

Fig.2 វិធីសាស្ត្រគណនា LCI ត្រូវបានយកមកប្រើក្នុង JISQ20915

លក្ខខណ្ឌគ្របដណ្តប់ដ៏គួរសារក្នុងក្របខណ្ឌនៃភាពអាចកែច្នៃ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

ការបរិយាយមានលក្ខណៈសំខាន់បំផុត នៃស្តង់ដារ ស្ថិតនៅលើការយកចិត្តទុកដាក់ពេញលេញ ដោយផ្ដោតលើ ផលប៉ះពាល់ដែលកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ដែលមានលក្ខណៈ ពិសេសចំពោះផលិតផលដែកថែប។ ខណៈពេលទាញយកសារៈ ប្រយោជន៍របស់ដែកថែបពាក់ព័ន្ធនឹងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ អត្ថប្រយោជន៍៥ខាងក្រោម អាចត្រូវបានមើលឃើញយ៉ាងច្បាស់ ដែលអនុញ្ញាតឲ្យមានការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ដោយ ឧបករណ៍ស្វ័យប្រវត្តិ (ផលិតផលចុងក្រោយណាមួយ និងច្រើន ពេល) នៃផលិតផលដែកថែប។

• ភាពងាយស្រួលនៃការញែកចេញពីគ្នា

ដូចត្រូវបានដឹងជាក់ច្បាស់ថា មេដែកឆក់ដែកថែប។ ទោះបីជា ថាផលិតផលដែកថែបត្រូវបានបោះចោល ជាមួយគ្នានឹងកាក សំណល់ដទៃទៀតក្តី ដែកថែបត្រូវបានគេញែកចេញយ៉ាងងាយ ស្រួលពីកាកសំណល់ដែលគេបោះចោលផ្សេងទៀតដោយប្រើ មេដែកឆក់ (Fig.3)។

• ការបង្កើតការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញក្រោមសេដ្ឋកិច្ចទីផ្សារ

កំទេចដែកថែបគឺមិនមែនជាសម្ភារៈកាកសំណល់ឡើយ ប៉ុន្តែ "វាមានតម្លៃ" ហេតុដូច្នេះហើយ កំទេចដែកថែបត្រូវបានដោះដូរ ទូទាំងពិភពលោករួចមកហើយ ផ្អែកតាមគោលការណ៍ទីផ្សារ (Fig.4)

• បន្ទុកបរិស្ថានតិចតួចក្នុងអំឡុងពេលបង្កើតឡើងវិញ

ខណៈដែលវិធីដែកត្រូវបានកាត់បន្ថយមកដែក (ពិសេសធាតុ ដែកទៅដែក ការបង្កើតបន្ទុកបរិស្ថានកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាល ជាបន្តបន្ទាប់នៃការបង្កើតឡើងពីកំទេចដែកទៅដែកថែប អាចត្រូវ បានទប់ស្កាត់ជាអប្បបរមា (ពីដែកថែបទៅដែកថែប) ហើយបន្តមក

ទៀតជាវិជ្ជមានគឺអាចធ្វើប្រតិបត្តិការ ដោយពុំមានបន្ទុកបរិស្ថាន ក្នុងរាល់ដំណើរការបង្កើតឡើងវិញដែលធ្វើជាបន្តបន្ទាប់ (Fig.5)

• សភាពឆ្លាក់គុណភាពតិចតួចក្នុងអំឡុងពេលបង្កើតឡើងវិញ

ក្នុងដំណាក់កាលបង្កើតឡើងវិញពីកំទេចដែកថែបទៅដែកថែប លក្ខណៈមិនសុធាតុច្រើនដែលមាននៅក្នុងកំទេចដែកថែប អាច ត្រូវបានដកចេញជាកំទេចដែកថែប ឬឧស្ម័នហ្គាស។ សមាស ធាតុចម្រោះដែលមិនអាចដកចេញ ក្នុងអំឡុងពេលបង្កើតឡើងវិញ សារធាតុទាំងនេះអាចត្រូវរំលាយចូលគ្នា ដោយប្រើប្រាស់ដែក ដែលត្រូវបានរំលាយចូលគ្នា ដូច្នេះ គុណភាពនៃដែកថែបដែល ត្រូវបានបង្កើតឡើងវិញអាចរក្សាបាន។ (Fig.6)

• លទ្ធភាពនៃការបង្កើតឡើងវិញចំពោះប្រភេទចម្រុះ នៃផលិតផល ដែកថែប

រចនាសម្ព័ន្ធនៃលោហៈដែកនៃដែកថែប ត្រូវបានបង្កើតឡើង វិញពីកំទេចដែក ត្រូវបានកំណត់ឡើងវិញក្នុងដំណាក់កាល រំលាយកំទេចដែក ដូច្នេះហើយ ដែកថែបដែលទទួលបានដោយ មធ្យោបាយត្រួតពិនិត្យរចនាសម្ព័ន្ធរួចៗ ដោយប្រើប្រាស់បច្ចេក វិទ្យារៀបចំក្នុងមុខងារដំណើរការ (Fig.7)

Fig.3 ការញែកមេដែកឆក់នៃផលិតផលដែកថែបដែលប្រើប្រាស់ រួចពីកាកសំណល់

Fig.4 ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញកំទេចដែកថែបក្រោមសេដ្ឋកិច្ច ទីផ្សារ

Fig.5 បន្ទុកបរិស្ថាននៃផលិតផលដែកថែបត្រូវបានបង្កើតឡើងវិញ

Fig.6 ការថែរក្សាគុណភាពក្នុងពេលបង្កើតឡើងវិញ

Fig.7 ការត្រួតពិនិត្យរចនាសម្ព័ន្ធរួចៗចំពោះលក្ខណៈបច្ចេកទេស លម្អិតចម្រុះជាផ្នែក

ការប្រើប្រាស់ស៊ីសង្វាក់គ្នានៃឡដុតកំដៅ និងឡអ័ក្សអគ្គិសនី

វិធីសាស្ត្រផលិតកម្មដែក និងដែកថែបអាចត្រូវបានគេ កំណត់ប្រភេទជាវិធីសាស្ត្រឡដុតកំដៅ (BF) និងវិធីសាស្ត្រឡអ័ក្ស អគ្គិសនី (EAF)។ ក្នុងវិធីសាស្ត្រ BF ដែកពុំទាន់កែច្នៃត្រូវបានផលិត ជាចម្បងពីរ៉ែដែក ហើយកាបូនដែលមាននៅក្នុងដែកពុំទាន់កែច្នៃ (ដែកត្រូវរំលាយ) ត្រូវបានយកចេញដោយប្រើការដុតកំដៅរំលាយ អុកស៊ីសែនគោលដើម្បីផលិតដែក។ ជាមួយគ្នាដែរ វិធីសាស្ត្រ EAF កំទេចដែក ត្រូវបានរំលាយជាថ្មីដោយប្រើកំដៅអ័ក្ស ដែលក្នុង អំឡុងពេលនោះ សមាសធាតុគីមីត្រូវបានរៀបចំតម្រូវតាម ដើម្បី

ផលិតផលដែកថែប។ ទោះបីក្នុងវិធីសាស្ត្រ BF មានករណីជាច្រើន ដែលក្នុងនោះកំទេចដែកថែបត្រូវបានប្រើផ្ដើមចេញពីទស្សនវិស័យ បែបសេដ្ឋកិច្ច ហើយបន្តមកទៀត វិធីសាស្ត្រ EAF មានករណី ច្រើនដែលក្នុងនោះដែកពុំទាន់កែច្នៃត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីរក្សា កម្រិតគុណភាពដែកថែប (សូមមើល Fig.10) ។

Fig.8 បង្ហាញផលិតកម្មនៃផលិតផលដែកថែបទូទាំង ពិភពលោកចាប់ពីឆ្នាំ២០០០មក ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ BF និង EAF។ ផលិតកម្មដែលប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ BF គឺមានច្រើន ជាងការប្រើវិធីសាស្ត្រ EAF ហើយវិធីសាស្ត្រ BF ប្រាកដណាស់ បំពេញតាមតម្រូវការកំពុងកើនឡើងសម្រាប់ផលិតផលដែកថែប។ ហេតុផលសម្រាប់ករណីនេះ គឺថាខណៈដែលដែកអាចត្រូវបាន ចម្រាញ់ស្របតាមកម្រិតនៃត្រូវការ បរិមាណដែលមាននៃកំទេច ដែកថែបត្រូវបានកម្រិត ព្រោះថាកំទេចដែកអាចនិយាយបានថា កើតចេញពីសង្គម។

ក្នុងលក្ខណៈបែបនេះ កំទេចដែកថែបត្រូវបានប្រើ ប្រាស់ជាថ្មីដោយប្រសិទ្ធភាពទាំងក្នុង BF និង EAF ខណៈពេល ដំណាលគ្នា ក៏មានការកើនឡើងតថេរ បរិមាណស្តុកដែកថែបក្នុង សង្គម ដោយការប្រើប្រាស់ផលិតផលដែកថែបដែលផលិតពីដែក ថែបដុតកំដៅរំលាយអុកស៊ីសែនគោលដោយឡែករំលាយ។ ស្តុក ដែកថែបក្នុងឯកតាក្នុងសង្គមដែលមានភាពចាស់ទំ ក្នុងប្រទេស ជប៉ុន អាមេរិក និងអឺរ៉ុប មានបរិមាណប្រមាណ១០តោន ប៉ុន្តែស្តុក ដែកថែបក្នុងមួយឯកតាជាមធ្យមក្នុងពិភពលោក មានបរិមាណ ប្រហែលតែ៤តោន (Fig.9)។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន យុគ្គនៃការប្រើប្រាស់ បន្ស៊ីគ្នានៃវិធីសាស្ត្រ BF និង EAF នឹងបន្ត ដែលក្នុងនោះវិធីសាស្ត្រ BF ត្រូវបានរំពឹងថាដើរតួនាទីទាញឆ្ពោះទៅមុខនៃកំណើនស្តុកដែក ថែបសង្គម។

Fig.8 ផលិតកម្មផលិតផលដែកថែបជុំវិញពិភពលោក (ផលិតផល ដែកថែបតាមរយៈវិធីសាស្ត្រឡឬដុតរំលាយ និងវិធីសាស្ត្រឡអុកស៊ីសែន)

Fig.9 ការចរចារអំពីផលិតផលដែក និងដែកថែបក្នុងពិភពលោក

ទស្សនទាននៃការគណនា LCI នៃផលិតផលដែកថែប

ការគណនាសារពើភណ្ឌវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ (LCI) នៃផលិតផលដែកថែបត្រូវបានពន្យល់ដោយកំណត់ LCI ដែល ទាញចេញពីដែក ជា X_{pr} LCI ទាញចេញពីកំទេចដែកថែបជា

X_{re} អត្រាស្តុកកំទេចដែកថែប (អត្រាកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ) ជា R និងទិន្នផលដែកថែបដែលត្រូវរំលាយក្នុងអំឡុងពេលបង្កើត ឡើងវិញនៃកំទេចដែកថែបជា Y ហើយបន្តមកទៀត ដោយផ្តល់ $X_{pr}=2.0$ (t-CO₂), $X_{re}=0.5$ (t-CO₂), $R=9$ និង $X=0.9$ តម្លៃសម្ងាត់ ត្រូវបានរៀបចំដោយបង្កើតអត្រាគ្រលប់ដាក់ស្តុកក្នុងចណ្តនីមួយៗ ទាំង៤ដូចបង្ហាញខាងលើ ដើម្បីលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងពីទស្សន ទាន LCI (Fig.10)។

នៅក្នុងស្ថានភាព ដែលទាំងវិធីសាស្ត្រ BF និង EAF ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មដែក និងដែកថែប គេអាច គណនា LCI នៃផលិតផលដែកថែបដោយរបៀបណា? គឺ LCI គួរ ត្រូវបានគណនាសម្រាប់ផលិតផលដែកថែប ដាច់ដោយឡែកពីគ្នា តាមរយៈវិធីសាស្ត្រ BF ឬ EF ឬតាមរយៈដំណើរការតភ្ជាប់គ្នាទៅលើ ដែលគ្របដណ្តប់លើវិធីសាស្ត្រទាំងពីរ? ព្រោះថាកំទេចដែកថែប ដែលត្រូវបានប្រើក្នុងវិធីសាស្ត្រ EAF កើនឡើងយ៉ាងច្បាស់តាម រយៈវិធីសាស្ត្រ BF ដែលក្នុងនោះ ដែកត្រូវបានបន្ថយទៅដែក មានទំនាក់ទំនងជាបុព្វហេតុរវាងវិធីសាស្ត្រទាំងពីរ សម្រាប់ការ គណនា LCI។ ដូច្នេះ វិធីសាស្ត្រទាំងពីរនេះត្រូវបានចាប់ជាប់គ្នាជា ដំណើរការតភ្ជាប់ទៅលើតម្លៃ ហើយវាជាទូទៅដើម្បីវាយតម្លៃ LCI នៃវិធីសាស្ត្រទាំងពីរនេះ ដោយប្រើប្រាស់តម្លៃមធ្យមនៃ LCI សរុបនៃផលិតផលដែកថែប (Fig.11)។

ដោយឡែក LCI ត្រូវបានគណនាសម្រាប់ការកែច្នៃប្រើ ប្រាស់ឡើងវិញសារជាថ្មី ជាលទ្ធផល LCI ប្រែប្រួលពី 2.0 (t-CO₂) ចុះក្រោមទៅ 0.79 (t-CO₂)។ ក្នុងស្តង់ដារតម្លៃចុងក្រោយនេះ (តម្លៃមធ្យមវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់) ត្រូវបានកំណត់ជា LCI នៃ ផលិតផលដែកថែប (Fig.13)។

តាមរយៈទស្សនទានខាងលើ ការគណនា LCI អាច ត្រូវបានបង្ហាញដោយប្រើប្រាស់សមីការ $LCI=X_{pr}-R.Y$ ($X_{pr}-X_{re}$) ប៉ុន្តែកត្តានៃការប្រើប្រាស់កំទេចដែក មិនត្រូវបានយកមក ពិចារណាក្នុងសមីការនេះ។ នោះគឺថា គេអាចនិយាយថា LCI ត្រូវ បង្ហាញសម្រាប់ផលិតផលដែកថែប ដែលត្រូវបានផលិតតាមរយៈវិធី សាស្ត្រណាមួយនៃ វិធីសាស្ត្រ BF ឬ វិធីសាស្ត្រ EAF។ តាមរយៈ នេះ LCI នៃផលិតផលដែកថែប ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងស្តង់ដារ $X_{pr}=A+B1, -R.Y$ ($X_{pr}-X_{re}$)= $B2$ (សូមមើល Fig.14)។

Fig.10 LCI ក្នុងវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់នៃផលិតផលដែក និង ដែកថែប

Fig.11 ទស្សនទាននៃការគណនា LCI សម្រាប់ផលិតផលដែកថែប (កម្រិតមធ្យមនៃវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ផលិតផលដែក និងដែកថែប)

Fig.12 ទស្សនទាននៃការគណនា LCI សម្រាប់ផលិតផលដែកថែបផ្អែកលើការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

Fig.12 ចំនួននៃវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងអន្តរកាលនៃ LCI

Fig.14 ទំនាក់ទំនងនៃ LCIs រវាងសមីការមូលដ្ឋាន និងសមីការរបស់ស្តង់ដារ

ការប្រាកដថាទស្សនទាន LCI សម្រាប់ផលិតផលដែកថែបក្នុងប្រទេសជប៉ុន

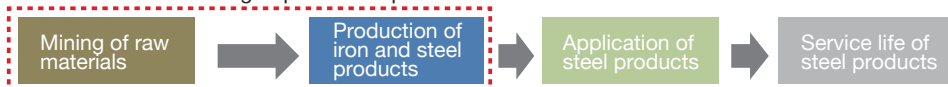
ដើម្បីធានាបាននូវភាពត្រឹមត្រូវ និងសម្រិតសម្រាប់ទស្សនទានត្រឹមត្រូវសម្រាប់ LCI នៃផលិតផលដែកថែបនៅក្នុងប្រទេសជប៉ុន សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន កំពុងជំរុញសកម្មភាពក្នុងគោលបំណងឆ្លុះបញ្ចាំងពីទស្សនទានត្រឹមត្រូវផ្អែកលើ JIS Q20915 ក្នុងស្តង់ដារ និងឯកសារស្តង់ដារក្នុងការប្រើប្រាស់ទូទៅ ក្នុងប្រទេសជប៉ុនពាក់ព័ន្ធនឹងការវាយតម្លៃបន្ទុកបរិស្ថាន។ ជាលទ្ធផលសម្រាប់ការពិចារណាផ្នែកបរិស្ថានក្នុងសំណង់អគារ មាតិកានៃ JIS Q20915 ត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយ ក្នុងជំពូកស្តីពីសំណង់អគារគ្រោងដែកថែបនៃ *គោលការណ៍ណែនាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងសំណង់អគារ (២០១៩)* គ្រប់គ្រងដោយលេខាធិការដ្ឋានរដ្ឋមន្ត្រីនៃក្រសួងដែនដី ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដឹកជញ្ជូន និងទេសចរណ៍។

ជាងនេះទៅទៀត ពាក់ព័ន្ធនឹងសេចក្តីប្រកាសផលិតផលបរិស្ថាន (EPD) ផ្អែកលើ ISO 14025 សហព័ន្ធបានអំពាវនាវដល់សមាគមគ្រប់គ្រងបរិស្ថានជប៉ុនសម្រាប់ឧស្សាហកម្មនេះ ដូច្នេះ វិធីសាស្ត្រគណនា LCI ផ្អែកលើ JIS Q20915 ជាកម្មវត្ថុនៃការវាយតម្លៃ EPD ដែលឈានទៅពង្រីកការអនុវត្តក្នុងខែមិថុនា ឆ្នាំ២០១៩ នៃវិធានប្រភេទផលិតផល (PCR) ដែលត្រូវបានប្រើជាស្តង់ដារវាយតម្លៃសម្រាប់ EPD។ ផ្តើមពីការពង្រឹងអនុវត្តនេះ គេបានពិចារណាថា ការសម្រេចកំណត់ប្រើប្រាស់ EPD សម្រាប់ផលិតផលដែកថែប និងផលិតផលបន្ទាប់បន្សំដែលប្រើប្រាស់ផលិតផលដែកថែបនឹងត្រូវបានលើកកម្ពស់ក្នុងប្រទេសជប៉ុន។

Fig. 1 System Boundaries Used in LCI Calculation Methodology

Conventional system boundary

From raw material mining to product shipment



System boundary in ISO 20915 and JIS Q 20915

From raw material mining to product shipment in which the recycling effect is taken into account

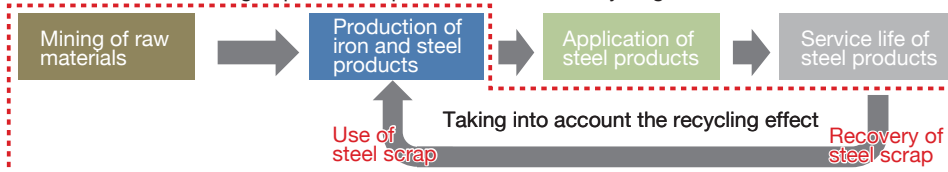
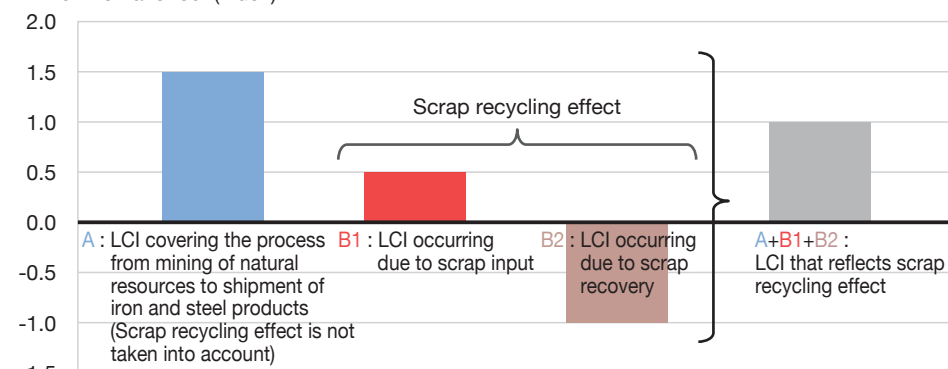


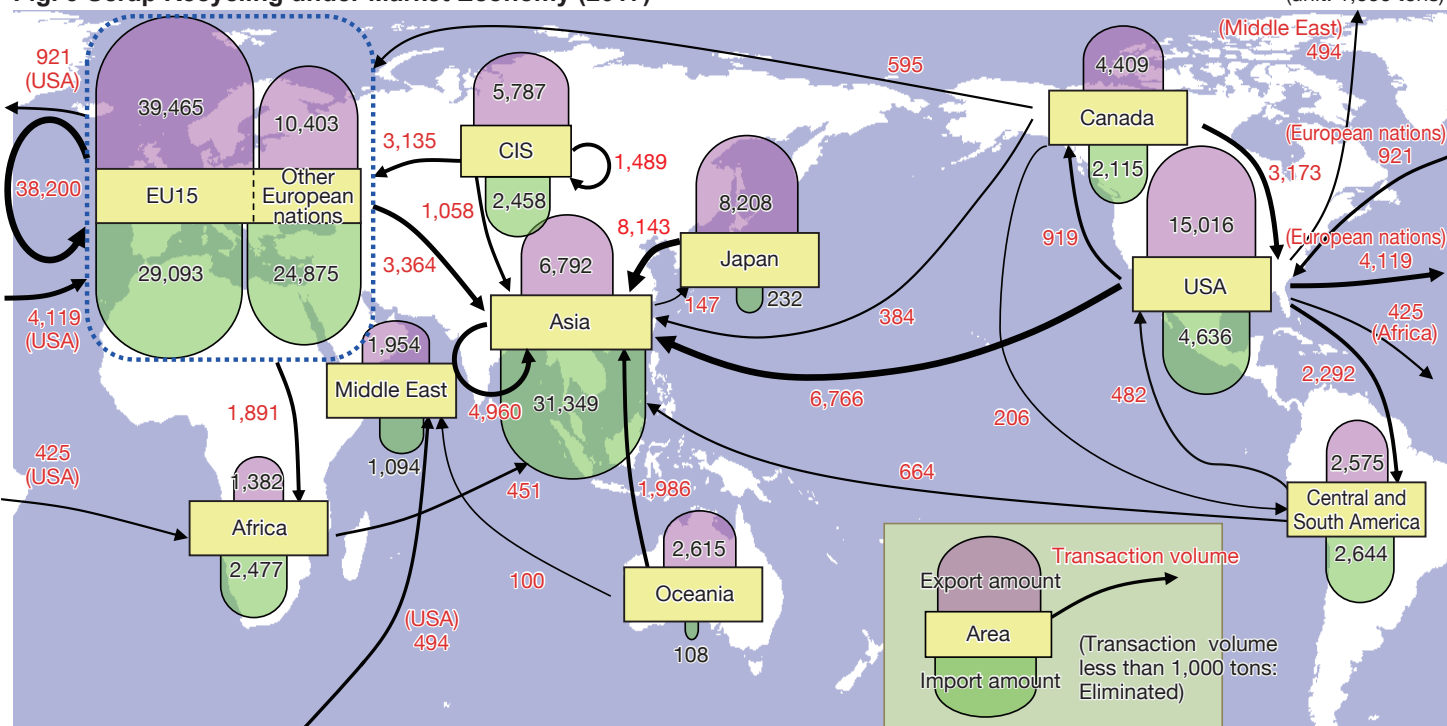
Fig. 2 LCI Calculation Methodology Adopted in JIS Q 20915

Environmental effect (index)



Source: "Fig. 3 Concept of LCI Calculation for Steel Products" in JIS Q 20915

Fig. 3 Scrap Recycling under Market Economy (2017)



Source: International Steel Statistics Bureau, World Steel Association, the Japan Ferrous Raw Material Association

Fig. 4 Environmental Burdens Occurring during Regeneration of Steel Products

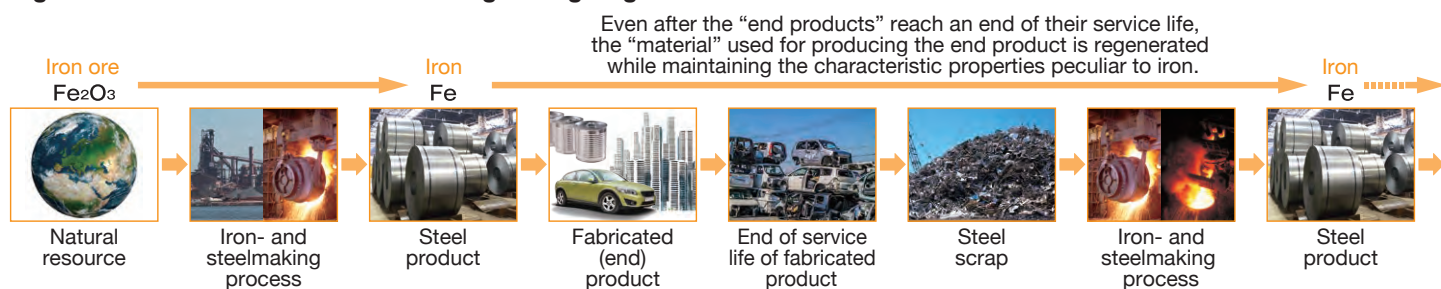
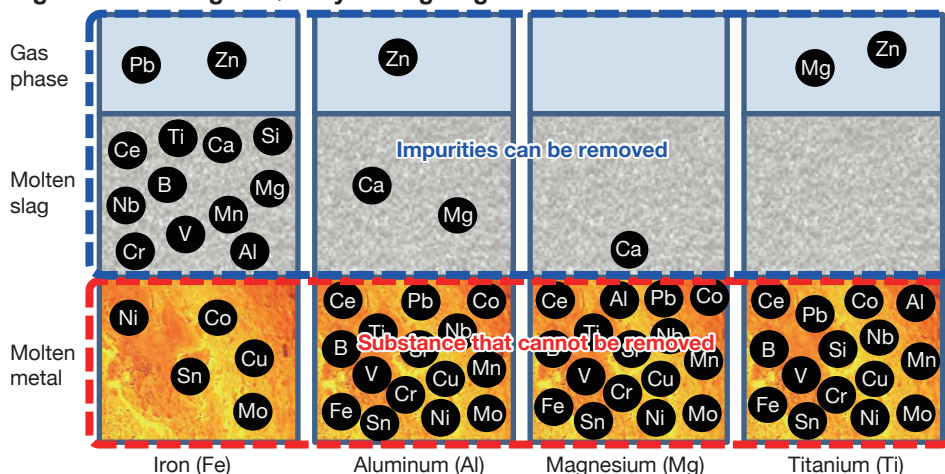


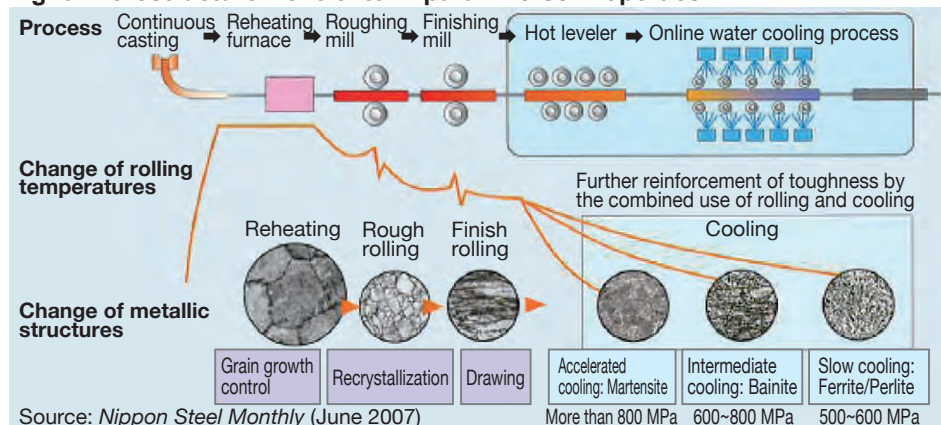
Photo 1 Magnetic separation of used steel products from waste materials
Photo: The Japan Iron and Steel Federation

Fig. 5 Maintaining of Quality during Regeneration



Source: Modification of the “Report 232_269 by Taketo Hiraki et al” submitted at the 23rd Annual Conference of Japan Society of Material Cycles and Waste Management (2012)

Fig. 6 Microstructure Control to Impart Diverse Properties



Source: Nippon Steel Monthly (June 2007)

Fig. 7 Production of Steel Products in the World (Steel Products via Blast Furnace Method and Electric Arc Furnace Method)

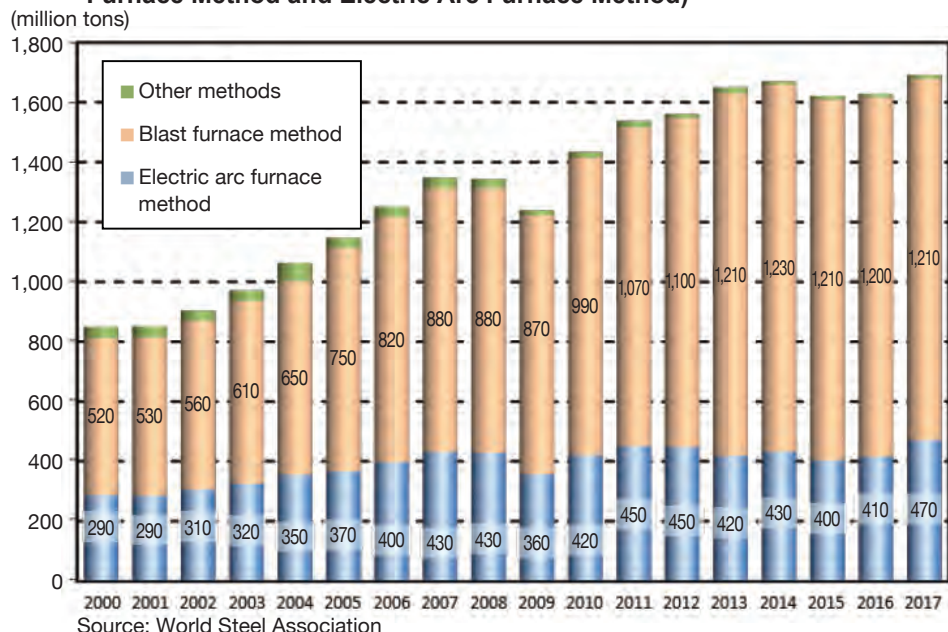


Fig. 8 Circulation of Iron and Steel Products in the World (2018)

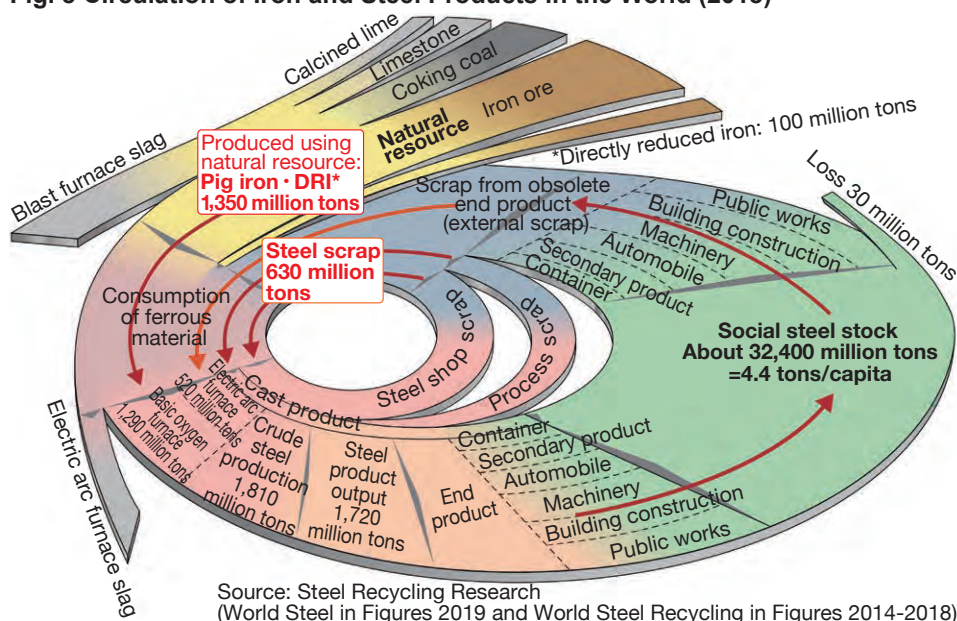


Fig. 9 LCI in Lifecycle of Iron and Steel Products

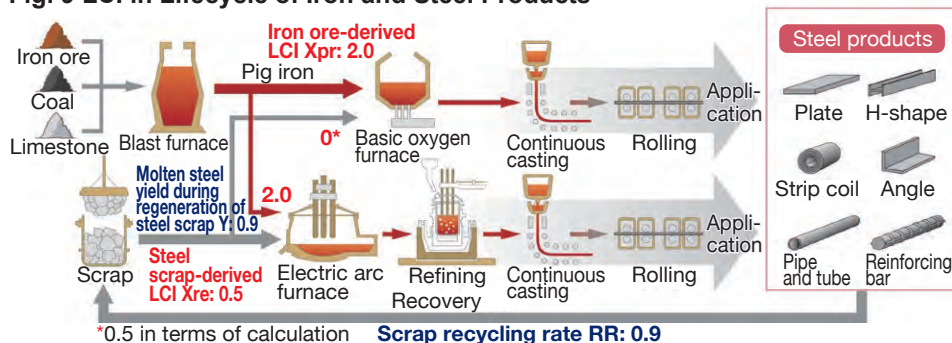


Fig. 10 Concept of LCI Calculation for Steel Products (Lifecycle Average)

$$\text{Average value (t-CO}_2\text{/t)} = \frac{\text{CO}_2 \text{ emissions in steel product lifecycle (t-CO}_2\text{)}}{\text{Lifecycle production of steel products (t)}}$$

Fig. 11 Concept of LCI Calculation for Steel Products Based on Recycling (with recycling)

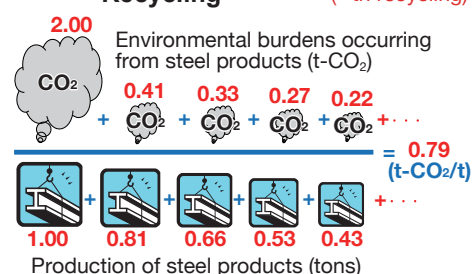


Fig. 12 Number of Lifecycle and Transition of LCI

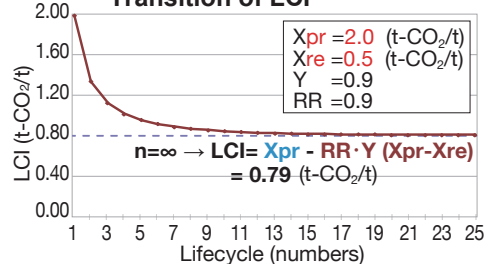


Fig. 13 Relationship of LCIs between Basic Equation and Standards' Equation

$$LCI = X_{pr} - RR \cdot Y (X_{pr} - X_{re})$$

Diagram showing the relationship between the basic equation and the standards' equation. The basic equation is X_{pr} and the standards' equation is $[A + B1] - [B2] - RR \cdot Y (X_{pr} - X_{re})$.

(ទំព័រ ៩-១២)

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃផ្ដោតអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប (៣)

ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងអនាគតនៃសម្ភារៈដែកថែប

ដោយ Ichiro Daigo និង Pasan Dunuwila

ដេប៉ាតឺម៉ង់វិស្វកម្មសម្ភារៈ

សកលវិទ្យាល័យតូក្យូ

សេចក្តីផ្តើម

ឧស្សាហកម្មដែកថែប បានផលិតច្រើនជាង១,៥ ប៊ីលានតោននៃដែកនៅក្នុង១ឆ្នាំ ចាប់ពីឆ្នាំ២០១០មក ជាក់ស្តែងក្នុងឆ្នាំ២០១៧ គេបានផលិត១,៦៣ប៊ីលានតោននៃដែកថែប។ ធៀបទៅនឹងឧស្សាហកម្មដទៃផ្សេងទៀត ដែលផលិតលោហៈដែក ផលប៉ះពាល់បរិស្ថានពាក់ព័ន្ធទៅនឹងផលិតកម្មដែកថែប គឺពាក់ព័ន្ធយ៉ាងធំទៅនឹងធនធានដីច្រើនដែលវាប្រើប្រាស់។ ទោះបីជាដំណើរការដុតរំលាយដែកក្នុងរោងចក្រ មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ផលិតកម្មដែកថែបពេលអនាគតត្រូវបានចោទជាសំណួរ សម្រាប់គោលដៅរយៈពេលវែងនៃកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស ដែលមានបំណងដាក់លាក់ក្នុងការកាត់បន្ថយឲ្យបានច្រើន លើការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ជាសកលត្រឹមឆ្នាំ២០៥០។ អត្ថបទនេះប្រមើលមើលអនាគតនៃសម្ភារៈដែកថែប ដោយឈរលើមូលដ្ឋាននៃការគិតពីវដ្តអាយុកាលប្រើប្រាស់សម្ភារៈ។

វិធានការឆ្លើយតបការឡើងកំដៅភពផែនដីក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប

សេណារីយ៉ូស្ត្រីភាពអប្បបរមា នៃទីភ្នាក់ងារថាមពលអន្តរជាតិ (IEA) ឧទា. RCP2.6 អនុញ្ញាតឲ្យឧស្សាហកម្មដែកថែបបញ្ចេញ១១២ប៊ីលានតោននៃ CO₂ ក្នុងអំឡុង៥០ឆ្នាំចាប់ពីឆ្នាំ២០១១ ដល់២០៥០។ ដើម្បីអនុលោមតាមកម្រិតដូចបានបង្ហាញនេះ ចាំបាច់ត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរពីដំណើរការដែលមានប្រសិទ្ធផលតិចទៅដំណើរការដែលមានប្រសិទ្ធផលច្រើន តាមរយៈវិធានការឆ្លើយតបនានាដូចជា ការប្រើប្រាស់សារឡើងវិញជាថ្មីនៃឧបករណ៍ដែលផលិត និងប្រើប្រាស់ជាយូរមកហើយ។ ក្នុង Fig.1 បរិមាណនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលគោល ដើម្បីផលិតបរិមាណ១ឯកតានៃដែកថែបពុំទាន់កែច្នៃដោយឡែករំលាយ(BF)—ដុតរំលាយអុកស៊ីសែនគោល (BOF) និងដំណើរការដុតរំលាយអ័ក្សអគ្គិសនី

(EAF) ក្នុងប្រទេសផ្សេងៗ ត្រូវបានយកមកប្រៀបធៀប។ ជប៉ុនមានឧស្សាហកម្មដែកថែបដ៏ឡើងវិញប្រើប្រាស់ថាមពលទាបបំផុត ហើយនេះជាបុព្វហេតុរួមចំណែកដល់ប្រសិទ្ធផលថាមពលខ្ពស់ក្នុងរោងចក្រផលិតដែកថែបរបស់ខ្លួន។

ការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យាក្នុងដំណើរការដែលកើតចេញពីគម្រោងថ្នាក់ជាតិដែលកំណត់ន័យថា “ការកាត់បន្ថយបំផុតចំពោះ CO₂ ក្នុងដំណើរការផលិតដែកថែបដោយបច្ចេកវិទ្យានានុវត្តន៍ដើម្បីភពផែនដីត្រជាក់ (COURSE50)” និងកម្មវិធីការផលិតដែកថែបដែលមាន CO₂ កាន់តែទាបបំផុតរបស់អឺរ៉ុប (ULCOS) ដែលល្បីឈានមុខ ក្នុងការសម្រេចបានលក្ខខណ្ឌស្ថានភាពលើកឡើងខាងលើ។ ដូច្នេះ ជប៉ុនត្រូវតែបន្តស្រាវជ្រាវបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការដែកថែបនានុវត្តន៍ និងបង្កើតថ្មី និងផ្សព្វផ្សាយទៅកាន់ពិភពលោក។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ផ្អែកលើគោលដៅហេតុការណ៍នយោបាយ គឺមិនត្រូវបណ្តាលឲ្យមានការបញ្ចេញឧស្ម័នច្រើនឡើង នៅកន្លែងផ្សេងៗទៀត ខណៈដែលកំពុងព្យាយាមបង្កើតប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ស្វ័យប្រវត្តិផ្នែកតាមលក្ខណៈទីតាំងភូមិសាស្ត្រ ហើយផ្ទុយទៅវិញអ្នកកសាងគោលនយោបាយ ត្រូវតែពិចារណាវិវឌ្ឍន៍តំបន់ក្នុងប្រសិទ្ធផលថាមពល។

Fig.1 ការប្រៀបធៀបអាំងតង់ស៊ីតេថាមពលគោលនៃដែកថែបតាមប្រទេស (ប្រទេសជប៉ុន=១០០)

ស្តុកដែកថែប និងតម្រូវការនាពេលអនាគត

តម្រូវការព្យាករណ៍ច្រើនយ៉ាង ដែលបង្ហាញតម្រូវការពេលអនាគតនៃសម្ភារៈដែកថែបត្រូវបានធ្វើឡើង។ មួយក្នុងចំណោមនោះ គឺគំរូដែលបានកំណត់មូលន័យ “អាំងតង់ស៊ីតេនៃការសន្និដ្ឋានប្រើប្រាស់ (IU)” ដែលក្នុងនោះ IU បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់លោហៈដែកជាក់លាក់ចំពោះ GDP។ ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.2 IU នេះទទួលបានលក្ខណៈត្រលប់ U-Shape ខណៈប្រាក់ចំណូលសម្រាប់មនុស្សម្នាក់កើនឡើង។ ការព្យាករណ៍ពីតម្រូវការជាច្រើនរួមមានការសន្និដ្ឋាន IU ត្រូវបាននិយាយសរុបនាពេលអនាគតដោយការវិភាគតម្រូវការប្រវត្តិសាស្ត្រ (លំហូរ) ទៅតាមលំដាប់ពេលវេលា។ ក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះ វិធីសាស្ត្រផ្អែកលើស្តុកសម្ភារៈដែលផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងលំហូរការប្រើប្រាស់ ត្រូវបានធ្វើ និងវិភាគ។

អាយុកាលប្រើប្រាស់ផលិតផលកំណត់រយៈពេលប្រើប្រាស់សម្ភារៈដែកថែប ដែលជាផ្នែកនៃស្តុកសម្រាប់ប្រើប្រាស់។

Fig.3 បង្ហាញស្ថានភាពឡើងចុះនៃដែកថែបក្នុងប្រទេសជប៉ុន។ យោងតាមចំណុចនេះ ក្នុងចំណោមស្តុកដែកថែប១,៤បីលាន តោន ca.1 បីលានតោនជារបស់ស្តុកសម្រាប់ការប្រើប្រាស់។ ស្តុកហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ឬ ស្តុក ដូចបង្ហាញខាងក្រោម (ឧទា. បរិមាណសម្ភារៈដែកថែប មានក្នុងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធពាក់កណ្តាល អចិន្ត្រៃយ៍ដូចជា ទំនប់អិល (សូមមើល Photo 1) ប្លង់ចាប់ភ្ជាប់ ក្តោង។ល។ បង្កើតជាផ្នែកសំខាន់នៃស្តុកក្នុងការប្រើប្រាស់នេះ។ ផ្នែកនៅសេសសល់ អាចត្រូវបានសន្មត់ចំពោះសម្ភារៈដែកថែប ដែលត្រូវបានទុកចោល ដូចជាដែកថែបដែលត្រូវបានផលិត និង ប្រើប្រាស់ជាយូរមកហើយ (សម្ភារៈ ស្តុកដែលបានផលិត និងប្រើ ប្រាស់ជាយូរមកហើយ) (សូមមើល Photo 2) មានក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន រស់នៅប្រចាំថ្ងៃដែលនៅតែជាបញ្ហាពិបាកក្នុងការប្រមូលនាពេល អនាគត ជាលទ្ធផលក៏នៅតែមានការកើនឡើងថ្លៃ (។ល។)។ ស្តុក ក្នុងការប្រើប្រាស់បែបនេះនៅប្រទេសជប៉ុន គឺវាបានឈានដល់ កម្រិតលើសលប់ចាប់តាំងពីឆ្នាំ២០០០មកម្ល៉េះ ហើយនិន្នាការ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នានេះត្រូវបានរាយការណ៍ក្នុងរបាយការណ៍ក្នុង បណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍផ្សេងទៀតផងដែរ។

តាមការយល់ឃើញចំពោះស្តុកសម្ភារៈ ខ្សែរកោងនៃ ការសន្និដ្ឋាន IU ដែលកំពុងបន្ត អាចត្រូវបានមើលឃើញថាជាការ ផ្លាស់ប្តូរមួយនៃខ្សែរកោង S (ទម្រង់អក្សរ S) ដែលមានកម្រិត លើសលប់ ឆ្ពោះទៅចំណុចដាក់លាក់មួយ នៅត្រង់ចំណុច ពិសេសមួយ។ សម្ភារៈបំពេញមុខងាររបស់វា នៅពេលត្រូវបាន ប្រើប្រាស់ជាជាងទិញយកទៅប្រើប្រាស់ ហេតុដូច្នេះ ដើម្បីភ្ជាប់ ទំនាក់ទំនងកាន់តែប្រសើររវាងសម្ភារៈ និងអ្នកប្រើប្រាស់ វាអាច បញ្ជ្រាសគ្នាដើម្បីពន្យល់ចរិតលក្ខណៈនេះ ជាការផ្លាស់ប្តូរលំដាប់ ពេលវេលាក្នុងស្តុកសម្ភារៈ ដែលផ្អែកលើបរិមាណនៃការប្រើ ប្រាស់សម្ភារៈ។ ហេតុនេះ ការប្រើប្រាស់រូបមន្តតាមពិសោធន៍ដាក់ ស្តែងនៃនិន្នាការដល់កម្រិតលើសលប់ “គំរូផ្អែកតាមតម្រូវការ ស្តុក” ត្រូវបានស្នើឡើង។ ដើម្បីឲ្យដាក់លាក់ជាងនេះ មុខងារសម ហេតុផល Logic និង Gompertz ត្រូវបានយកមកប្រើដើម្បីអភិវឌ្ឍ គំរូផ្អែកតាមស្តុក ដូច្នេះគឺដើម្បីព្យាករណ៍សម្ភារៈនាពេលអនាគត។

ក្នុងគំរូព្យាករណ៍តម្រូវការដែកថែប នាពេលអនាគត បរិមាណនៃកំទេចដែកថែបដែលមាន គឺជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការ កំណត់បរិមាណនៃការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។ តារាង១ បង្ហាញការព្យាករណ៍បច្ចុប្បន្នសម្រាប់តម្រូវការដែកថែប និងការ ផ្គត់ផ្គង់កំទេចដែកទាំងក្នុងឆ្នាំ២០៥០ និងដល់ឆ្នាំ២០០១។ និបាត

នៃប្រភពដែកដែលត្រូវបានកាត់បន្ថយពីដែកត្រូវបានប៉ាន់ស្មាន ថានឹងមានតិចជាង ៥០% នៃផលិតកម្មដែកពុំទាន់កែច្នៃក្នុងឆ្នាំ ២០៥០ និង៣០% ក្នុងឆ្នាំ២០០១។ បច្ចុប្បន្ន មានប្រទេសជាច្រើន និងតំបន់នានាដែលទទួលបានស្ថានភាពជា “ប្រទេសអភិវឌ្ឍ” ពេលអនាគត ដូច្នេះហើយ ដែកថែប និងដែកនឹងបន្តមានការជួញ ដូរពាណិជ្ជកម្មលក្ខណៈអន្តរជាតិ។ គួយដឹង ចំនួនលើសតម្រូវការ នៃកំទេចដែកថែបក្នុងប្រទេសមួយ នឹងត្រូវបានធ្វើការជួញដូរ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៅប្រទេសមួយទៀតដែលមានការខ្វះខាត ប្រភពដែក។

Fig.2 គំនូសបង្ហាញទស្សនទាននៃការសន្និដ្ឋាន IU

Fig.3 និន្នាការនៃស្តុកដែកថែបក្នុងប្រទេសជប៉ុន

Photo 1 ទំនប់បំពាក់ដែកថែប

Photo 2 ស្តុកសម្ភារៈផលិត និងប្រើប្រាស់ជាយូរមកហើយ

Table 1 តម្រូវការដែកថែបពុំទាន់កែច្នៃសកល និងការផ្គត់ផ្គង់ កំទេចដែកក្នុងឆ្នាំ២០៥០ និងដល់ឆ្នាំ២០០០

ការកែច្នៃ និងប្រើប្រាស់ដែកថែបឡើងវិញ

ដែកថែបត្រូវបានទទួលស្គាល់ថាជាថ្នាំកែច្នៃ និងប្រើ ប្រាស់ឡើងវិញខ្ពស់។ ប៉ុន្តែបន្ទាប់មក តើដែកថែបអាចត្រូវបាន ប្រើប្រាស់ឡើងវិញប៉ុន្មានលើក? ក្នុង Fig.4 យើងពិចារណាថា សម្ភារៈដែកថែបដែលពុំទាន់កែច្នៃ ផលិតផលដែកថែប ការប្រើ ប្រាស់កំទេចដែកដែលគេប្រើប្រាស់រួច។ល។ ហើយលំហូរដែល តភ្ជាប់ទៅក្នុងគំនូសបង្ហាញ (ឧទា. Fig.4) ជាអន្តរកាលរវាងលក្ខខណ្ឌ ដែលបានបង្ហាញខាងលើ។ ដូច្នេះ ព័ត៌មានលំហូរសម្ភារៈត្រូវបាន ហៅថាជា “ប្រូបាប៊ីលីតេអន្តរកាលលក្ខខណ្ឌ” ដោយសន្និដ្ឋានថា ទម្រង់បច្ចុប្បន្ននៃការប្រើប្រាស់សារជាថ្មីឡើងវិញ ដែលត្រូវបាន អភិវឌ្ឍដោយប្រើប្រាស់គំរូខ្សែចង្វាក់ Markov។ ចំនួនមធ្យមនៃការ ប្រើប្រាស់នៅទីនេះ សំដៅលើចំនួនដងដែលដែកថែបត្រូវបាន ប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតផលក្នុងស្រុកចាប់ពីលក្ខខណ្ឌដំបូង (រ៉ែដែក) មុនពេលត្រូវបាននាំចេញ ឬរំលាយ (មើល Fig.5)។ ជាងនេះទៅ ទៀត ដែកថែបដែលត្រូវបាននាំចេញ អាចត្រូវបានរំលាយ ឬនាំ ចេញជាថ្មីបន្ទាប់ពីប្រើប្រាស់រួចនៅគោលដៅ ដែលត្រូវបាននាំ ចេញទៅ។ ក្នុងប្រទេសជប៉ុន ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.6 បរិមាណដ៏ ច្រើនបំផុតនៃសម្ភារៈដែកថែប និងកំទេចដែកត្រូវបាននាំចេញនៅ ពេលអន្តរកាលលក្ខខណ្ឌ ដូច្នេះប្រសិនបើគណនាតាមធម្មតាពី

លំហូរសម្ភារៈច្រើនជាង៨០% នៃដែកថែបក្នុងលក្ខខណ្ឌស្រួប
 ចូលត្រូវបានរកឃើញថាបាននាំចេញ។ ត្រង់នេះ យើងសន្មតថា
 ទម្រង់ផលិតកម្ម និងការប្រើប្រាស់សម្ភារៈដែកថែបនៅប្រទេស
 ជប៉ុនឥឡូវ មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានឹងនៅក្នុងប្រទេសជប៉ុនក្នុង
 ឆ្នាំ២០០៥ដែរ គេអាចប៉ាន់ស្មានថាដែកថែបត្រូវបានប្រើប្រាស់ម្តង
 ហើយម្តងទៀត ca.5 លើកក្នុងប្រទេសជប៉ុន។ ដោយអនុវត្តគំរូ
 នេះ និងការព្យាករណ៍អត្រាសាច់ប្រាក់ពីពេលមួយទៅពេលមួយ
 គេព្យាករណ៍ថា ប្រហែលពាក់កណ្តាលនៃសម្ភារៈផលិតថ្មីៗ អាច
 នឹងត្រូវប្រើទោះបីបន្ទាប់ពី៣០០ឆ្នាំក្តី។ ហេតុនេះ សម្ភារៈដែកថែប
 នឹងមានអត្ថប្រយោជន៍ជាច្រើនជំនាន់ខាងមុខដែលផលិតឡើង
 វិញជាផលិតផលផ្សេងៗទូទាំងពិភពលោក។

Fig.4 គំនូសបង្ហាញទស្សនទានសម្រាប់លក្ខខណ្ឌអន្តរកាលនៃលំ
 ហូរសម្ភារៈដែកថែប

Fig.5 គំនូសបង្ហាញទស្សនទានសម្រាប់អន្តរកាលលក្ខខណ្ឌ

Fig.6 តារាងលំហូរសម្រាប់ (a) និង (b) កំទេចដែកថែប (២០១៤
 ឯកតា៖តោន)

សន្និដ្ឋានសរុប

ដើម្បីកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ក្នុង
 សង្គម ដោយកាត់បន្ថយវានៅក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែបគឺត្រូវតែ
 ធ្វើជាចាំបាច់។ សម្ភារៈដែកថែប នឹងមានតម្រូវការខ្ពស់ ខណៈ
 ពេលដែលពួកគេប្រើជាមូលដ្ឋានគ្រឹះ សម្រាប់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ
 ដែលរួមចំណែកដល់សុខុមាលភាពសង្គមក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ។
 ទោះបីជា ដែកថែបអាចត្រូវបានកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញខ្ពស់
 តម្រូវការសម្រាប់អនាគតមិនអាចបំពេញបានដោយការកែច្នៃប្រើ
 ប្រាស់ឡើងវិញពីកំទេចដែកតែឯងបានឡើយ។ ហេតុដូច្នេះ ដែក
 តម្រូវឲ្យមានការកាត់បន្ថយ ទោះជាវត្ថុដល់ឆ្នាំ២០០០ ហើយ
 បន្តការអភិវឌ្ឍក្នុងរោងចក្រផលិតដែកថែបកាបូនទាប គឺរំពឹងលើ
 ថាមពលបែបនេះ។



Ichiro Daigo: Associate Professor at Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo. He received Ph.D., M.S. and B.E. degrees from Kyoto University. He has developed many analytical models and tools and pioneered research in Industrial Ecology. His achievement has been published in many academic articles and books.



Pasan Dunuwila: Project Researcher, Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo. He acquired his B.Eng., M.Eng., and Ph.D. (Engineering) from Toyohashi University of Technology, Japan. His research interests primarily lie on the upliftment of economic, environmental and societal well-being of industries through the tools such as Material Flow Analysis, Material Flow Cost Accounting, and Environmental and Social Life Cycle Assessment. His works have been published in several reputed journals.

Fig. 1. Comparison of Primary Energy Intensity of Steel by Country (Japan = 100)

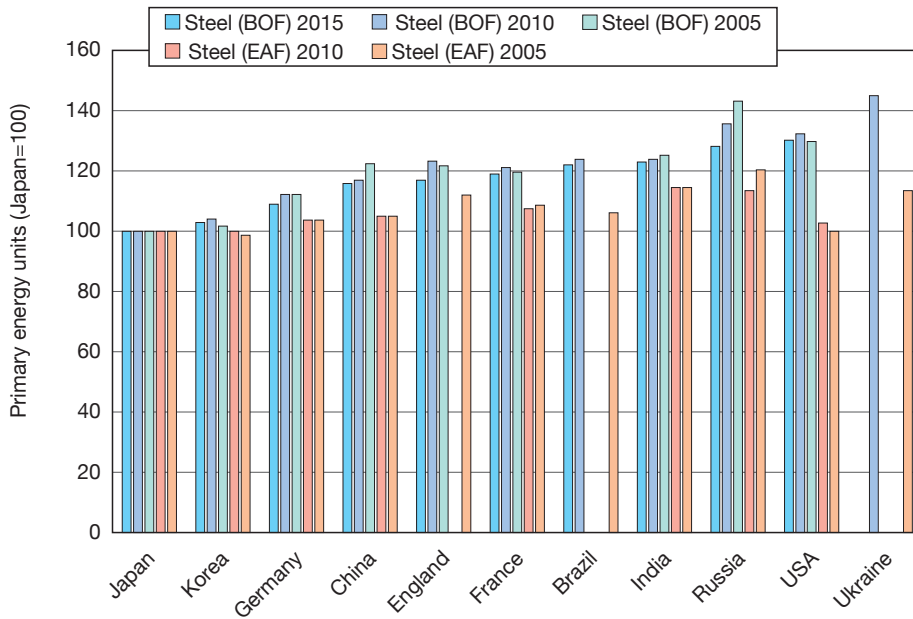


Fig. 2. Conceptual Diagram of IU Hypothesis

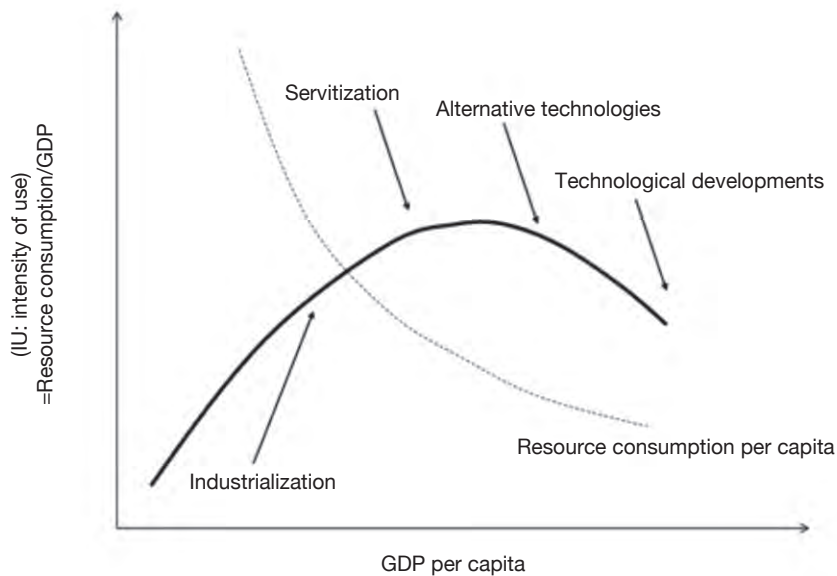


Fig. 3. Trend of Steel Stocks in Japan

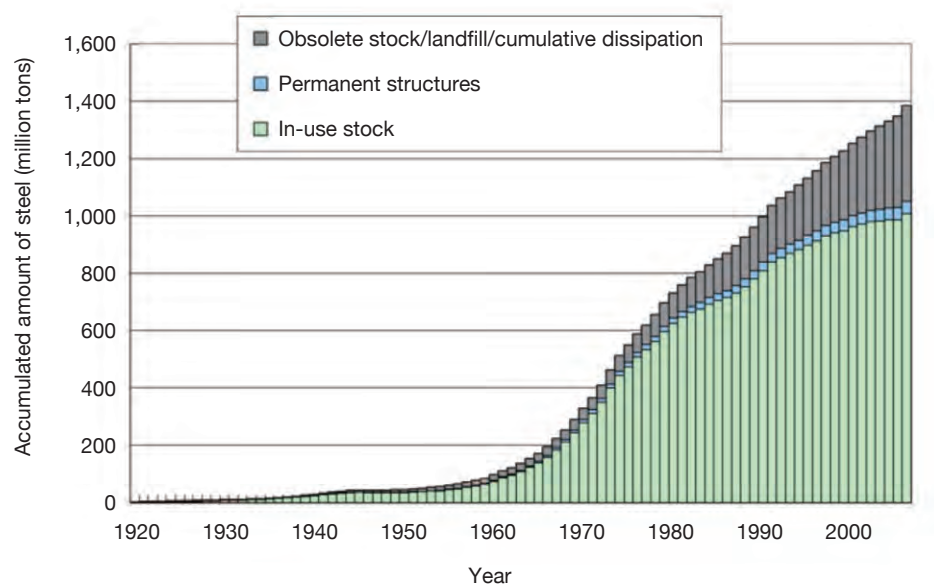


Photo 1 Steel slit dam



Photo 2 Obsolete stock

Table 1 Global Crude Steel Demand and Scrap Supply in 2050 and 2100

(unit: billion tons/year)

	2050		2100		References
	Crude steel demand	Scrap supply	Crude steel demand	Scrap supply	
Pauliuk et al. 2013	2.1	1.0	2.6	1.8	11)
Oda et al. 2013*	2.2	0.9	Not applicable		12)
Morfeltdt et al. 2015**	2.1-2.3***	0.5-0.6	2.3-2.6	1.6-1.7	13)

* Reference case;

** Results of scenario demand stagnation in 2050;

*** The results of the three scenarios were denoted as a range

Fig. 4. Conceptual Diagram for State Transitions of Steel-material Flows

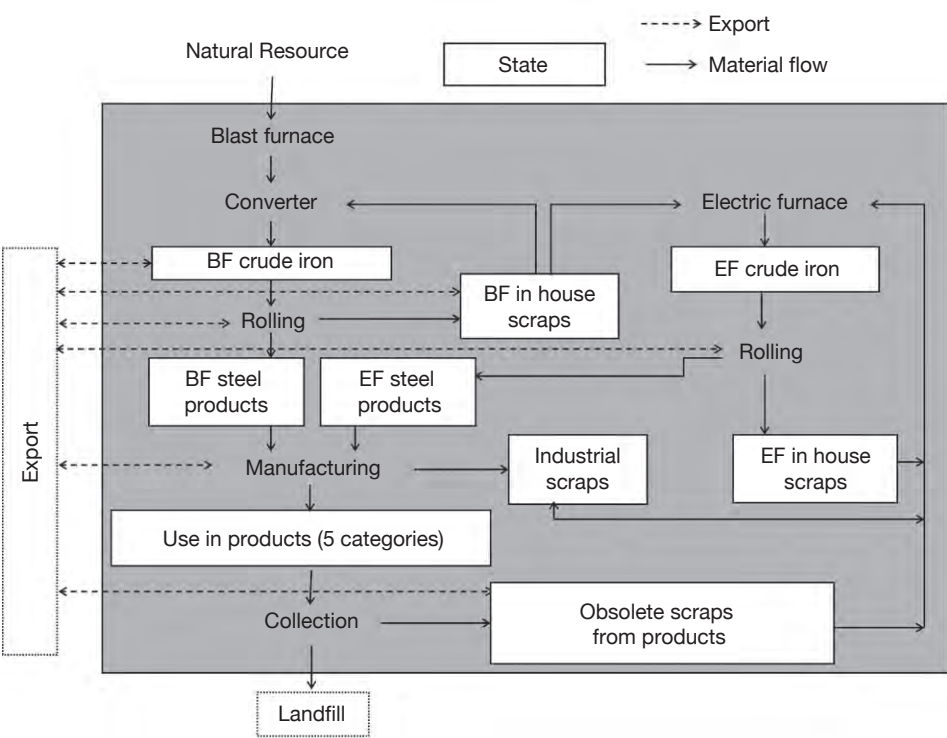


Fig. 5. Conceptual Diagram for State Transitions

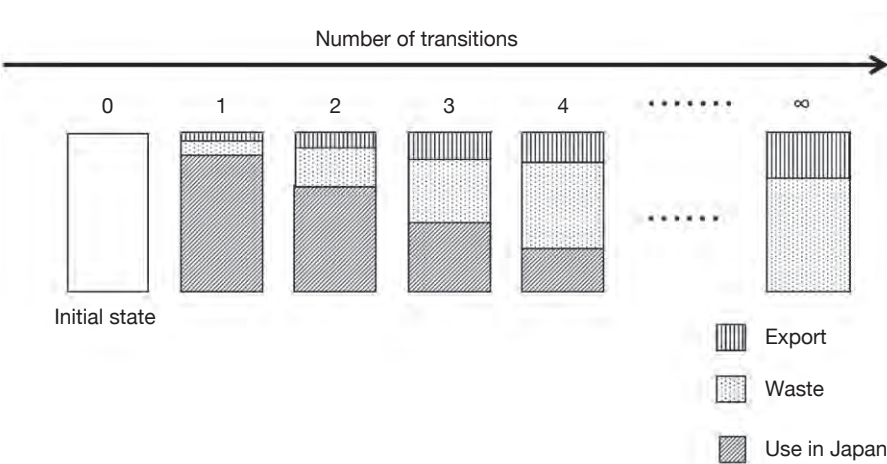
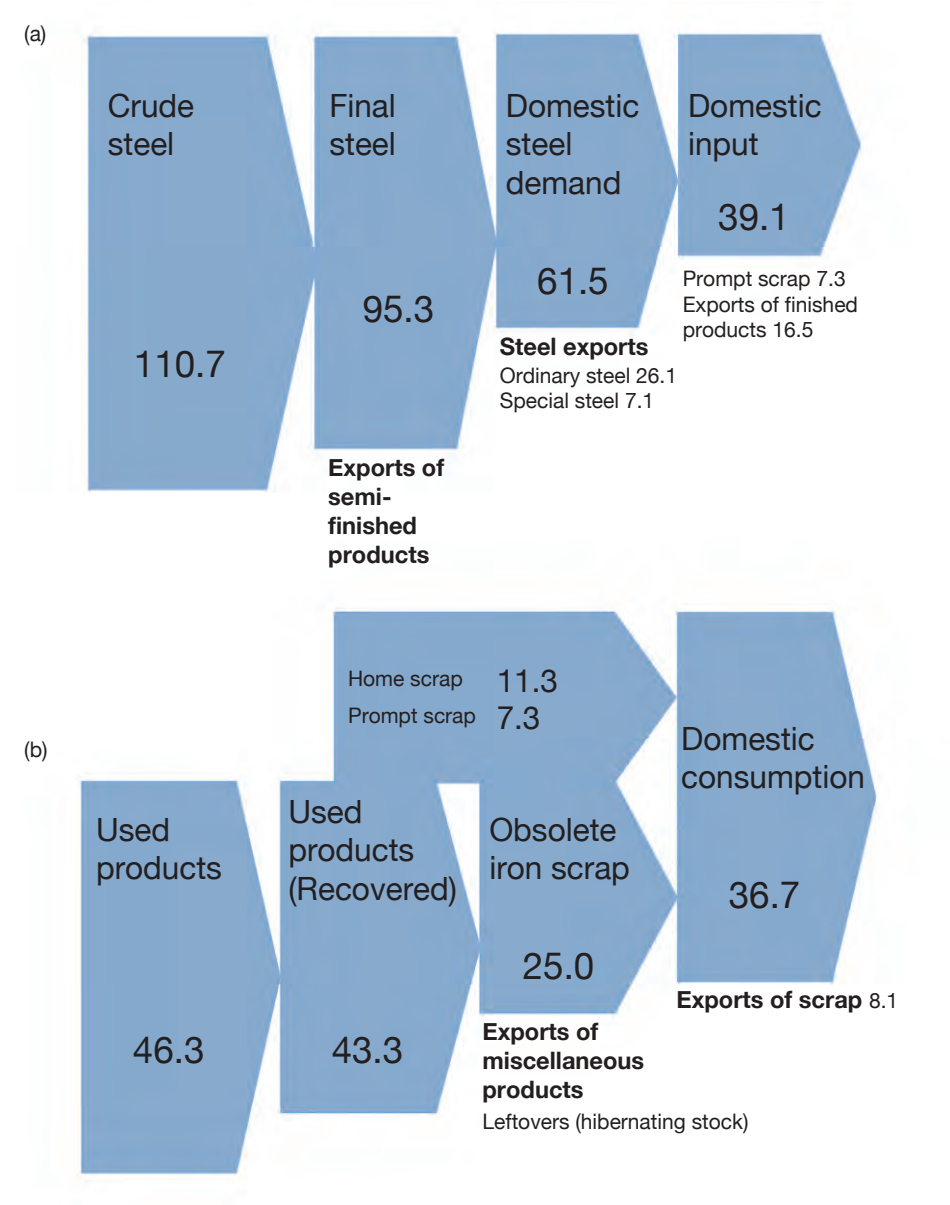


Fig. 6. Flow Chart for (a) Steel and (b) Steel Scrap (2014, Unit: million tons)



(ទំព័រ ១៣)

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប (៥)

សិក្ខាសាលាដែកថែបបែតងដែលបានរៀបចំកន្លងមក

គណៈកម្មាធិការដែកថែបគិតគូរបរិស្ថានសម្រាប់សំណង់សហព័ន្ធខណៈកម្មាធិការដែក និងដែកថែបជប៉ុន

សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុនបង្ហាញរបៀបដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថានដែលកើតចេញពីផលិតកម្មដែក និងដែកថែបជាសសរស្តម្ភសំខាន់នៃប្រតិបត្តិការរបស់ខ្លួន។ ក្នុងចំណោមគណៈកម្មាធិការដើម្បីលើកកម្ពស់វិធានការ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថានគឺគណៈកម្មាធិការស្តីពីដែកថែប គិតគូរបរិស្ថានសម្រាប់សំណង់ដែលជំរុញការស្រាវជ្រាវ ក្នុងការវាយតម្លៃការបំពេញមុខងារបរិស្ថាននៃផលិតផលដែកថែបសំណង់ និងសកម្មភាពដើម្បីលើកកម្ពស់ការយល់ដឹង នៃឥទ្ធិពលគ្របដណ្តប់បរិស្ថាននៃផលិតផលទាំងនេះ។

ដើម្បីលើកកម្ពស់ការយល់ដឹង នៃការបំពេញមុខងារបរិស្ថានខ្ពស់ដែលត្រូវបានបង្ហាញដោយផលិតផលដែកថែប—រួមចំណែកដល់ការទប់ស្កាត់ការឡើងកំដៅភពផែនដី ការកសាងសង្គមមួយដោយផ្ដោតលើការចរាចរណ៍ និងការធ្វើសុខុមាលភាពនីមួយៗជាមួយធម្មជាតិ គណៈកម្មាធិការបានរៀបចំ “សិក្ខាសាលាដែកថែបបែតង” ជារៀងរាល់ឆ្នាំ ចាប់ពីឆ្នាំ២០១១ នៅទីក្រុងតូក្យូសម្រាប់អ្នកដែលកំពុងធ្វើការក្នុងការផ្លាស់សំណង់។ ក្នុងខែវិច្ឆិកាឆ្នាំ២០១៩ គណៈកម្មាធិការបានរៀបចំសិក្ខាសាលាលើកទី៩ នៅតូក្យូ និងគ្រោងរៀបចំសិក្ខាសាលានេះលើកទី១០ នៅអូសាកា ក្នុងខែធ្នូ ដែលមានខ្លឹមសារប្រហាក់ប្រហែលនឹងសិក្ខាសាលានៅតូក្យូដែរ។

សិក្ខាសាលាលើកទី៩ ត្រូវបានប្រារព្ធឡើងក្រោមមូលបទចម្បង “វិធានការបច្ចុប្បន្ន ដើម្បីកែលម្អបេដ្ឋានចរាចរណ៍សង្គម និងការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់៖ មុខងារគិតគូរបរិស្ថាន ពិសេសចំពោះផលិតផលដែកថែប”។ ជាពិសេស បទបង្ហាញ៤ត្រូវបានធ្វើឡើង ពាក់ព័ន្ធនឹងការអនុវត្តសេចក្តីថ្លែងការផលិតផលបរិស្ថាន (EPD) ភាពខុសគ្នារវាងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញដោយឧបករណ៍ស្វ័យប្រវត្តិ និងកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិ និងការឆ្លុះបញ្ចាំងក្នុងការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ (LCA) ហើយវិធីសាស្ត្រ LCA ដោយទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ដ៏មានសារៈសំខាន់បំផុត នៃលទ្ធភាពកែច្នៃប្រើប្រាស់ដែកថែបឡើងវិញ (សូមមើលតារាងខាងក្រោម)។

តារាងចំណងជើងបទបង្ហាញ និងអ្នកធ្វើបទបង្ហាញនៅ សិក្ខាសាលាលើកទី៩ ស្តីពីដែកថែបបែតងក្នុងឆ្នាំ២០១៩

ចំណងជើង	អ្នកធ្វើបទបង្ហាញ
ការអនុវត្តសេចក្តីប្រកាសផលិតផលបរិស្ថាន (EPD) ឡាបែលបែតងផ្នែកលើ ISO 13025 ក្នុងផលិតផលដែក និងដែកថែប	Masayuki Kanzaki នាយក មជ្ឈមណ្ឌល LCA សមាគមសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវការគ្រប់គ្រងដោយនិរន្តរភាព
ភាពខុសគ្នារវាងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញប្រភេទបិទ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញប្រភេទបើក និងការឆ្លុះបញ្ចាំងនិមួយៗក្នុងការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ផលិតផលដែក និងដែកថែប	Ichiro Daiso សាស្ត្រាចារ្យរង ដេប៉ាតឺម៉ង់វិទ្យាសាស្ត្រសម្ភារៈសាលាឧត្តមសិក្សាវិទ្យាកម្ពុជានៃសកលវិទ្យាល័យតូក្យូ
វិធីសាស្ត្រការវាយតម្លៃផ្លូវអាយុកាលប្រើប្រាស់ផលិតផលដែក និងដែកថែប ទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ដ៏មានសារៈប្រយោជន៍ល្អបំផុតនៃលទ្ធភាពកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញខ្ពស់	Hidekazu Matsubara លេខាធិការ គណៈកម្មាធិការដែកថែបគិតគូរបរិស្ថានសម្រាប់សំណង់ នៃសហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន
ខ្សែដែកថែបភ្ជាប់មនុស្សនឹងផែនដី៖ ការបំពេញមុខងារគិតគូរបរិស្ថានរបស់ដែកថែប និងនិន្នាការថ្មីៗក្នុងគំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់ឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុនដើម្បីបន្ថយការឡើងកំដៅភពផែនដី	Yuuki Yamamoto ប្រធានក្រុមប្រឹក្សាភិបាលគណៈកម្មាធិការដែកថែបគិតគូរបរិស្ថានសម្រាប់សំណង់ នៃសហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន

**A List of Presentation Titles and Presenters
at the Ninth Green Steel Seminar in 2019**

Title	Presenter
Application of Environmental Product Declaration (EPD) in Iron and Steel Products	Masayuki Kanzaki Director, LCA Center, Sustainable Management Promotion Organization
Deference between Closed-type Recycling and Open-type Recycling and Its Reflection in the Lifecycle Assessment of Iron and Steel Products	Ichiro Daigo Associate Professor, Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
Lifecycle Assessment Methodology for Iron and Steel Products Making the Most of Their High Recyclability	Hidekazu Matsubara Secretary, Committee on Environment-friendly Steel for Construction, The Japan Iron and Steel Federation
The Iron Cycle Connects People with the Earth: Steel's Environmental Performance and Recent Trends in the Japanese Steel Industry's Initiatives to Mitigate Global Warming	Yuki Yamamoto Chairman, Committee on Environment-friendly Steel for Construction, The Japan Iron and Steel Federation



*(Reference: Scenes of the 2018
Green Steel Seminar in Tokyo)*



(ទំព័រ ១៨)

អត្ថបទបរិយាយ៖ ការវាយតម្លៃផ្ដោតយុទ្ធសាស្ត្រប្រើប្រាស់ និងការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផលិតផលដែកថែប (៥)

ការណែនាំស្តង់ដារ ISO20915 នៅក្នុងវគ្គសិក្សាពេញអង្គនៃសន្និសីទប្រចាំឆ្នាំរបស់សមាគម SEAISI

គណៈកម្មាធិការយុទ្ធសាស្ត្របរិស្ថានអន្តរជាតិ
សហព័ន្ធដែក និងដែកថែបជប៉ុន

វិទ្យាស្ថានដែក និងដែកថែបអាស៊ីអាគ្នេយ៍ (SEAISI) ប្រារព្ធសន្និសីទប្រចាំឆ្នាំនៅទីក្រុងបាងកក ចាប់ពីថ្ងៃទី១៦-២០ ខែមិថុនា ឆ្នាំ២០១៩ ក្នុងនោះ គណៈកម្មាធិការយុទ្ធសាស្ត្របរិស្ថានអន្តរជាតិ (JISF) បានបញ្ជូន Dr. Shiro Watakabe នាយកគ្រប់គ្រងទូទៅ ក្រុមគោលនយោបាយប្រែប្រួលអាកាសធាតុនាយកដ្ឋានផែនការបច្ចេកវិទ្យានៃសាជីវកម្មដែកថែប JFE។ នៅក្នុងវគ្គសិក្សាពេញអង្គ II គាត់បានធ្វើបាចកថា ដោយបានណែនាំស្តង់ដារ ISO 20915 ដែលត្រូវបានកំណត់ស្តង់ដារដោយអង្គការស្តង់ដារអន្តរជាតិ (ISO) ក្នុងខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០១៨។

លោកបានចូលរួមកិច្ចពិភាក្សា រវាងវគ្គនៃវគ្គសិក្សាពេញអង្គ II ក្រោមប្រធានបទសំខាន់ “បង្កើតតម្លៃក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប ផ្គត់ផ្គង់សេដ្ឋកិច្ចចរាចរណ៍”។ ក្នុងវគ្គសិក្សា អ្នកចូលរួមបានធ្វើបទបង្ហាញនានា ទាក់ទងទៅនឹងចរិតដើមនៃសេដ្ឋកិច្ចចរាចរណ៍។ លោក Wikrom Varagupta ប្រធានក្រុមប្រឹក្សាភិបាលបានបង្ហាញចំណាប់អារម្មណ៍របស់លោក “ចរិតលក្ខណៈដើមនៃសេដ្ឋកិច្ចចរាចរណ៍ មានទម្រង់ខុសគ្នាទៅតាមស្ថាប័ន និងប្រទេស ហើយក្នុងស្ថានភាពនោះ ប្រទេសអាស៊ានជាច្រើនបង្ហាញកម្រិតលើសលប់នៃការនាំចូលលើសការនាំចេញ ប៉ុន្តែមាននាយកប្រតិបត្តិជាច្រើនដែលគិតថា មានភាពលំបាកអំពីរបៀបយល់ដឹងស៊ីជម្រៅពីសេដ្ឋកិច្ចចរាចរណ៍ ប៉ុន្តែបទបង្ហាញដោយ Dr. Shiro Watakabe និងអ្នកចូលរួមដទៃទៀតបង្ហាញដោយការលើកយោបល់ ជាមួយខ្លឹមសារបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់លាស់”។

បន្ទាប់ពីបទបង្ហាញ មានសំណួរ និងចម្លើយ ដែល Dr. Shiro Watakabe បានគូសបញ្ជាក់ថាផលិតផលដែកថែបគឺជាសម្ភារៈគិតគូរវិស្វកម្មបំផុត ផ្អែកលើទិដ្ឋភាពនៃការវាយតម្លៃផ្ដោតយុទ្ធសាស្ត្រប្រើប្រាស់។ លោកក៏បានបូកសរុបវគ្គសិក្សាដោយអះអាងថា “វាជាស្តង់ដារ ISO20915 ដែលធ្វើបង្កើនលក្ខណៈជាវិជ្ជមានក្នុងការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

របស់ដែកថែបក្នុងវិធីសាស្ត្រដែលអាចសម្រេចបាន ហើយខ្ញុំមានអារម្មណ៍សម្បូនរីករាយ ចំពោះប្រសិទ្ធភាពចំណុចសំខាន់ៗនៃបទបង្ហាញរបស់ខ្ញុំថ្ងៃនេះ បង្ហាញស៊ីជម្រៅដល់បុគ្គល និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធនៅក្នុងបណ្តាប្រទេសអាស៊ាន”។

ខណៈព្រឹត្តិការណ៍ចុងក្រោយនៃវគ្គសិក្សា វីដេអូ៣០វិនាទីត្រូវបានបង្ហាញ ក្រោមការរៀបចំរបស់ JISF ជាមួយទស្សនទាន “ជាការពិត ដែកថែបគឺស្រាល” ដើម្បីបង្ហាញកាន់តែច្បាស់ចំពោះការវាយតម្លៃផ្ដោតយុទ្ធសាស្ត្រប្រើប្រាស់ នៃផលិតផលដែកថែបចម្បងក្នុងប្រទេសជប៉ុន អំពីប្រព័ន្ធចាប់សញ្ញា (Sensation)។ ក្នុងវគ្គសិក្សា Dr. Nae Heeltan មកពីសមាគមដែកថែបពិភពលោក និងលោក Yapchin Seng អាជ្ញាធរទទួលបន្ទុកបញ្ជាក់ការទទួលស្គាល់ដែកថែបគ្រឹះ មកពីចក្រភពអង់គ្លេសក៏បានបង្ហាញវត្តមានជាវគ្គនិពិភាក្សាជាមួយ Dr. Shiro Watakabe។



(ទំព័រ១៥-ក្របផ្នែកខាងក្រោយ)

អត្ថបទភាគ៖ ការរចនាគំនូសប្លង់ចុងក្រោយបំផុតនៃអគារដែកថែប ក្នុងប្រទេសជប៉ុន (៤)

GINZA KABUKIZA

—ការកសាងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកនៅលើទីតាំង បើកចំហនៃសាលមហោស្រពបែបប្រពៃណី Kabukiza ដោយប្រើប្រាស់ជើងទម្រង់នៅពាក់កណ្តាលជាន់—

សាជីវកម្ម Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.

Kengo Kuma និងបុត្រសម្ព័ន្ធ

សាលមហោស្រព Kabukiza នៅតំបន់ Ginza ត្រូវបានបង្កើតជាថ្មីជា GINZA KABUKIZA ជាបណ្តុះសម្បទារចម្រុះ រាប់ទាំងសាលមហោស្រព Kabukiza ថ្មី និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក សាងសង់នៅលើផ្នែកតំបន់នៃសាលមហោស្រព Kabukiza។ វាមានកម្ពស់២៥ជាន់ខាងលើដី និង៤ជាន់ចុះទៅក្រោមដី។

យើងជួបបញ្ហាប្រឈមនឹងការលំបាកមួយចំនួន នៃការបង្កើតឡើងវិញ ការរចនាគំនូសប្លង់ស្ថាបត្យកម្មបែបប្រពៃណីពិសេសស្ថាបត្យកម្មបែបជប៉ុន ដោយមធ្យបាយគ្រោងបង្កើតដែកថែបដែលឈានទៅលេចចេញជារូបរាងដោយជោគជ័យ សាលមហោស្រព Kabukiza មានសម្រស់ដ៏ស្រស់ស្អាត រួមបញ្ចូលជាវិជ្ជមាននូវបច្ចេកវិទ្យាគ្រោងបង្កើតទំនើបជាមួយគ្នាផងដែរ។ នៅក្នុងផ្នែកបិទបើករវាងសាលមហោស្រព និងអគារការិយាល័យ ជើងទម្រង់ធំសម្បើម ឧបករណ៍ទំនើបឈានមុខ ទាក់ទងនឹងគ្រោងបង្កើតអគារត្រូវបានរៀបចំមិនត្រឹមតែដើម្បីបង្កើតលំហសាលមហោស្រព ដ៏ធំទូលាយនិងមិនមានសរសរពេញប៉ុណ្ណោះទេ ហើយថែមទាំងទ្រង់អគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក ដែលសាងសង់នៅលើសាលមហោស្រព (Photo 1 និងFig.1)។

Photo

1 GINZA KABUKIZA អគារបណ្តុះសម្បទារចម្រុះ ដែលការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកត្រូវបានតំលើងនៅលើសាលមហោស្រព Kabukiza Fig.1 ផ្នែកនៃ GINZA KABUKIZA

ការរចនាស្របតាមរចនាបទដើមនៃសាលមហោស្រព Kabukiza

GINZA KABUKIZA គឺជាគម្រោងសំណង់សាងសង់ឡើងវិញសម្រាប់សាលមហោស្រព Kabukiza ដែលមានប្រវត្តិ

លើសពី១០០ឆ្នាំ។ សំណង់សាងសង់ថ្មីបច្ចុប្បន្ននេះ គឺជាសំណង់ត្រូវបានសាងសង់ឡើងវិញលើកទី៥។ អតីតសាលមហោស្រព Kabukiza លើកទី៤ បញ្ចប់នៅក្នុងឆ្នាំ១៩៥០ ត្រូវបានរចនាគំនូសប្លង់ដោយ Isoya Yoshida ស្ថាបត្យករជំនាញក្នុងវិស័យស្ថាបត្យកម្មជប៉ុន។ ដោយសារមានការបាត់បង់ ដូចជាការសាងសង់ប្រើប្រាស់ជាយូរមកហើយកំពុងកើនឡើង កង្វះភាពធនធាននិងវិជ្ជាជីវៈ និងកង្វះសម្បទារមិនមានរំពឹងក្នុងអតីតសាលមហោស្រព វាបានជាបញ្ហាចាំបាច់ដើម្បីធ្វើការសាងសង់ឡើងវិញ ដូច្នេះដើម្បីបន្តមុខងារប្រើប្រាស់ជាថ្មី។ ជានេះទៅទៀត ដើម្បីបន្តរចនា Kabukiza សិល្បៈសម្តែងបែបប្រពៃណីជប៉ុន សាលមហោស្រព Kabukiza ត្រូវការឲ្យមានការដាក់បញ្ចូលកិច្ចការបន្តអាជីវកម្ម ដែលមានស្ថិរភាព។ ដើម្បីសម្រេចបានគោលដៅទាំងនេះ គម្រោង GINZA KABUKIZA ត្រូវបានលើកកម្ពស់ជាគម្រោងអភិវឌ្ឍបណ្តុះសម្បទារ ដែលក្នុងនោះអគារការិយាល័យសម្រាប់ជួល នឹងត្រូវបង្កើតឡើងភ្ជាប់ជាមួយនឹងសាលមហោស្រព Kabukiza។

គោលដៅចម្បងមួយកំពុងបន្តគម្រោងបច្ចុប្បន្ន គឺថាប្រវត្តិនៃមុខងារ Kabukiza ដែលគ្រប់គ្នាចូលចិត្ត ត្រូវការដើម្បីបន្តទៅថ្ងៃអនាគត ហើយថាមុខងារថ្មីដែលបំពេញតាមទស្សនវិស័យទំនើបបច្ចុប្បន្ន ត្រូវការរួមបញ្ចូលគ្នានៅក្នុងសាលមហោស្រព Kabukiza។ សំណង់សាងសង់ឡើងវិញលើកទី៥ នៃសាលមហោស្រព Kabukiza ត្រូវបានពិចារណាដោយការដាក់បញ្ចូលគ្នានៃសំណង់សាងសង់ឡើងវិញថ្មីទាំងឡាយ និងជួសជុលដែលត្រូវបានអនុវត្តកន្លងមក ហេតុដូច្នេះហើយ សាលមហោស្រពលើកទី៥ទើបបង្កើតថ្មី រចនាមូលដ្ឋានតាមទស្សនទានផ្សេងពីសាលមហោស្រពលើកទី៤។

ទោះជាយ៉ាងណាក្តី យើងគិតថាជាការសមស្របដែលសាលមហោស្រព Kabukiza លើកទី៥ទើបបើកថ្មីនេះមិនត្រូវបានរចនាសម្បជញ្ញតាមអតីតសាលមហោស្រព ប៉ុន្តែប្រាកដណាស់បានបន្តដំណើរឆ្ពោះទៅសម្រេចអ្វីដែលគ្រប់គ្នារំពឹងចង់បាន ពីអតីតសាលមហោស្រពទី៤។ (សូមមើល Photo 2 និង៣ និងFig.2)

Photo 2 ទិដ្ឋភាពទាំងស្រុងនៃសាលមហោស្រពថ្មី Kabukiza ត្រូវបានរចនាគំនូសប្លង់ដោយអនុវត្តស្របតាមអតីតសាលមហោស្រព Photo 3 កៅអីសាលមហោស្រពត្រូវបានរៀបចំស្របតាមការរចនាគំនូសប្លង់នៃអតីតសាលមហោស្រព Fig.2 ផ្នែកនៃបណ្តុំកៅអីអង្គុយសាលមហោស្រព

ការបង្ហាញចំណាប់អារម្មណ៍ពីគ្រោងបង្កើតឈើជាមួយការប្រើប្រាស់គ្រោងបង្កើតដែកថែប

សាលមហោស្រព Kabukiza លើកទី៤ គឺជាគ្រោងបង្កើតបេតុងអាមេ ហើយផ្នែកខាងក្រៅរបស់វាជាមូលដ្ឋានត្រូវបានតុបតែងដោយបេតុង។ ទោះយ៉ាងណាក្តី ក្នុងគម្រោងសំណង់សាងសង់ឡើងវិញថ្មី ដោយសារអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកត្រូវដាក់ភ្ជាប់ជាមួយសាលមហោស្រព គ្រោងបង្កើតដែកថែបត្រូវបានយកមកប្រើជាចាំបាច់ជាវត្ថុធាតុដើមគោល។ ព្រមជាមួយគ្នាដែរ ទោះបីជាថាសាលមហោស្រពថ្មីត្រូវបន្តធ្វើពីអតីតសាលមហោស្រពក្តី វាគឺមិនវិជ្ជមានសម្រាប់យកមកប្រើចំពោះវត្ថុធាតុដើមគ្រោងបង្កើត ដែលបង្ហាញឲ្យឃើញចំពោះសម្ភារដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ ក្នុងអតីតសាលមហោស្រពឡើយ។

ដោយឡែក សាលមហោស្រពថ្មី ផ្នែកខាងក្រៅត្រូវបានតុបតែងយ៉ាងល្អជាមួយបន្ទះសសរបេតុងទម្រ (PC) នៅលើគ្រោងដែកថែប។ បេតុងអាមេរបារសសរដ៏វែងបីទម្ងន់ស្រាល ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាបរិវេណបិទបើក ហើយសសរទ្រទ្រង់អាចរុញមីញ៉ូមនានាត្រូវបានប្រើសម្រាប់ផ្ទឹមទម្រតំបូល ព្រោះថាតំបូលសាលមហោស្រពរងសម្ពាធបណ្តាលឲ្យកោង ដូច្នេះវិមាត្រនៃសសរទ្រទ្រង់គ្រោងបង្កើតដែលយកមកប្រើក៏មានភាពខុសគ្នាដែរ។ តាមរយៈសសរទ្រទ្រង់សមស្របត្រូវបានជ្រើសរើស សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ត្រឹមត្រូវ។

មានការបារម្ភខ្លះៗថា ការកំណត់ប្រើគ្រោងបង្កើតដែកថែបអាចបណ្តាលឲ្យមានរូបភាព នៃអតីតសាលមហោស្រពគ្រោងបង្កើតបេតុងអាមេ។ ទោះយ៉ាងណាក្តី ប្រសិនបើសសរទ្រទ្រង់គ្រោងបង្កើតទាំងអស់ត្រូវបានប្រើសម្រាប់សាលមហោស្រពថ្មីនោះ វានឹងត្រូវបានផលិតឡើងដោយមធ្យោបាយវិធីសាស្ត្របង្កើតបេតុង ថ្លៃសាងសង់នឹងកើនឡើងហើយគេពិចារណាបន្តថា សាលមហោស្រពថ្មីត្រូវបានបញ្ចប់នឹងមិនអាចបង្ហាញរូបភាពគ្រោងបង្កើតទម្ងន់ស្រាលបែបនេះ។

បន្ថែមលើនេះ ការរចនាគំនូសបង្ហាញស្ថាបត្យកម្មនៃសាលមហោស្រព Kabukiza បានបង្ហាញស្ថាបត្យកម្មធ្វើពីឈើប្រពៃណីជប៉ុន ហេតុដូច្នេះ គ្រោងដែកថែប+PC ប្រព័ន្ធបន្ទះទម្រត្រូវបានយកមកប្រើសម្រាប់សាលមហោស្រពថ្មី ជាជាងប្រព័ន្ធបេតុងអាមេសម្រាប់អតីតសាលមហោស្រព ទំនងជាជម្រើសដ៏ត្រឹមត្រូវ ព្រោះថាគ្រោងបង្កើតឈើត្រូវបានផ្តុំបញ្ចូលគ្នាដោយបន្ទះគ្រោងបង្កើតឈើ ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលគ្នាដោយបន្ទះគ្រោងបង្កើតនិមួយៗមួយៗគេសន្និដ្ឋានថា វិស្វករគ្រោងបង្កើតចូលរួមក្នុងការសាងសង់សាល

មហោស្រពទី៣ និងទី៤ ដោយការប្រើប្រាស់មិនអាចខ្វះបាននូវគ្រោងបង្កើតបេតុងអាមេ អាចប្រឈមនឹងបញ្ហាប្រឈមជាច្រើន។ ចំពោះការកំណត់ន័យបែបនេះ ដោយគ្រាន់តែដោយមានភាពខុសគ្នានៃសម្ភារៈគ្រោងបង្កើតរវាងសាលមហោស្រពចាស់ និងថ្មី ត្រូវបានទ្រទ្រង់ដោយការប្រើប្រាស់ជាអតិបរមានៃបច្ចេកវិទ្យាទាន់សម័យយើងជឿជាក់ច្បាស់ថាការចាប់យកទស្សនទានស្ថាបត្យកម្មពីសាលមហោស្រពចាស់ចំពោះសាលមហោស្រពថ្មី ត្រូវសម្រេចបានដោយជោគជ័យ។

ផ្នែកបើកបិទនៅផ្នែកខាងលើជាន់សាលមហោស្រពក្រោមទៅជាន់ការិយាល័យខាងលើ

ក្នុងគម្រោងសាងសង់ឡើងវិញ សម្រាប់សាលមហោស្រព Kabukiza ទី៥ គ្រោងបង្កើតដែកថែបត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ជាចាំបាច់ដើម្បីបង្កើតឲ្យបានបណ្តុះសម្បទាអ្នកមាន សាលមហោស្រព និងអគារការិយាល័យ។ ក្នុងផ្នែកសាលមហោស្រព ឧបករណ៍ផ្សេងៗត្រូវបានប្រើបញ្ចូលគ្នាដើម្បីបង្កើតឡើងវិញស្ថាបត្យកម្មធ្វើពីឈើដោយប្រើគ្រោងបង្កើតដែកថែប។ ព្រោះថាអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកគឺស្ថិតនៅចំពីលើសាលមហោស្រព ប្រព័ន្ធគ្រោងបង្កើតទម្រខ្នាតធំត្រូវបានណែនាំឲ្យប្រើរវាងផ្នែកសាលមហោស្រព និងអគារខ្ពស់កប់ពពក។ ជាពិសេស គ្រោងបង្កើតទម្រធំពីរត្រូវបានរៀបចំនៅជាន់ទី៥ និងទី៦ ក្នុងផ្នែកបើកបិទ រវាងសាលមហោស្រព និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក ដើម្បីផ្តល់ច្រកចូលបើកតំបូលក្នុង៤ ស្រទាប់នៃផ្នែកសាលមហោស្រព ហើយក៏ដើម្បីទ្រទ្រង់១០០ សសរបញ្ឈរដែលត្រូវបានតម្កើងនៅផ្នែកខាងត្បូង (ផ្នែកខាងមុខសាលមហោស្រព) នៃអគារខ្ពស់កប់ពពក។ (សូមមើល Photo 4)

បន្តមកទៀត ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរបន្ទុកដោយរលូនពីគ្រោងបង្កើតទម្រខ្នាតធំ ទៅជាន់ផ្ទាល់ដី យន្តការផ្ទឹមជញ្ជាំងត្រូវបានផ្តល់នៅជាន់ក្រោមទី៣ និង៤ ដើម្បីទ្រទ្រង់គ្រោងបង្កើតខ្នាតធំ ដែលតាមរយៈនេះ បន្ទុកពីគ្រោងបង្កើតទម្រខ្នាតធំត្រូវបានបែងចែក និងផ្ទេរទៅជាន់ផ្ទាល់ដី។

ក្នុងជាន់ទី៥ នៃជាន់ទម្រគ្រោងបង្កើតខ្នាតធំ សាលមហោស្រព Kabukiza និងសួនច្បារនៅខាងលើតំបូលត្រូវបានផ្តល់ឲ្យហើយក្នុងជាន់ទី៦ បន្ទប់ម៉ាស៊ីនត្រូវបានផ្តល់ឲ្យ។ តាមមធ្យោបាយនេះ ឧបករណ៍ និងសម្បទារដទៃទៀតត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយទាំងសាលមហោស្រព និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកអាចត្រូវបានរៀបចំដោយប្លែកគ្នាក្នុងជាន់ទម្រគ្រោងបង្កើតខ្នាតធំ ស្ថិតនៅរវាង

ផ្នែកសាលាមហាស្រព និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក។ នៅក្នុងប្លង់ចរាចរណ៍សម្រាប់អគារទាំងមូល ច្រកចូលការិយាល័យត្រូវបានរៀបចំដាច់ដោយឡែកពីគ្នា ពីច្រកចូលសាលាមហាស្រព ហើយអ្នកធ្វើការនៅអគារការិយាល័យប្តូរ ពីជណ្តើរយន្តសម្រាប់ប្រើប្រាស់សម្រាប់ជាន់ខាងក្រោម ទៅជណ្តើរយន្តសម្រាប់អគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកនៅជាន់ទី៧។ ចន្លោះប្រហោងសម្រាប់ជណ្តើរយន្តទាំងពីរអាចត្រូវបានដាក់ឲ្យសមស្របទៅនឹងជាន់គ្រោងបង្គំខ្នាតធំ។

សម្រាប់ការរចនាគំនូសប្លង់ស្ថាបត្យកម្ម ឧបករណ៍គ្រោងបង្គំ និងទិដ្ឋភាពផ្សេងៗទៀតពាក់ព័ន្ធអគារ GINZA KABUKIZA យើងគិតថាប្រព័ន្ធពីក-បិទរវាងសាលាមហាស្រព និងការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពកត្រូវបានដាក់ជាធរមានដោយជោគជ័យ។

Photo 4 គ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំផ្តល់ជារចនាសម្ព័ន្ធ បើក-បិទរវាងសាលាមហាស្រព និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក

ការរចនាគំនូសប្លង់ទល់រំជួល

ប្រធានបទដ៏សំខាន់ ក្នុងដំណាក់កាលរចនាគំនូសប្លង់គ្រោងបង្គំទល់រំជួល គឺឥទ្ធិពលលើសមត្ថភាពលំដាប់រំជួលនៃការរៀបចំសសរបញ្ជីដែលក្នុងនោះ សសរបញ្ជីភាគច្រើននៅផ្នែកខាងត្បូង (សាលាមហាស្រពផ្នែកខាងមុខ) ត្រូវបានទ្រទ្រង់ដោយប្រើប្រាស់គ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំ ដើម្បីដោះស្រាយរំញោចរំជួលទិសដៅពីត្បូងជើង។ ខណៈដែលសសរបញ្ជីនៅផ្នែកខាងជើងនៃអគារខ្ពស់កប់ពពកត្រូវបានតម្លើងនៅលើជាន់ខាងក្រោម អ្នកដែលនៅផ្នែកខាងត្បូងត្រូវបានទ្រទ្រង់ដោយគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំ។ ត្រង់ចំណុចនេះ ការពិនិត្យជាបន្តបន្ទាប់លើភាពធនទល់នឹងរំជួលត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា3D និងវិធីសាស្ត្រដ៏ទៃទៀតដើម្បីបញ្ជាក់សុវត្ថិភាពទល់រំជួលនៃអគារទាំងមូល។ ជាពិសេសសម្រាប់អគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក ប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យឆ្លើយឆ្លងកូនកាត់ត្រូវបានកំណត់យកមកប្រើប្រាស់ ដោយរៀបចំជាបណ្តុំនៃបង្គំសសរទម្រង់ទល់រំជួលប្រទាក់គ្នា និងសន្ទះបិទបើកខ្យល់ប្រើប្រែងខាប (សូមមើល Fig.3) ។

បង្គំសសរទម្រង់ទល់រំជួលត្រូវបានដាក់បញ្ចូលខាងក្រោមគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំ។ ដូចបានបង្ហាញខាងលើ ក្នុងគម្រោងសាងសង់ឡើងវិញបច្ចុប្បន្ន ការរចនាគំនូសប្លង់គ្រោងបង្គំរចនាសម្ព័ន្ធត្រូវបានណែនាំ ដែលក្នុងនោះរចនាសម្ព័ន្ធគ្រោងបង្គំគ្រោងឆ្អឹងត្រូវបាន

បែងចែកច្បាស់លាស់ជាផ្នែកៗត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់សាលាមហាស្រព និងផ្នែកៗសម្រាប់អគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក។ ក្នុងផ្នែកខ្ពស់-ទាប ដោយសារសាលាមហាស្រពស្ថិតនៅទីនោះ ហើយការតភ្ជាប់ជាច្រើនត្រូវបានប្រើនៅទីនោះ ការរចនាគំនូសប្លង់ត្រូវបានធ្វើឡើងបែបនេះដើម្បីការខូចខាតទ្រង់ទ្រាយគ្រោងឆ្អឹង ត្រូវបានសង្កត់ជាមូលដ្ឋានដល់កម្រិតអប្បបរមា ហើយគ្រោងឆ្អឹងបង្ហាញសភាពប្រែប្រួលទៅរកទម្រង់ដើម។ នោះគឺថាការរចនាគំនូសប្លង់ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីថាផ្នែកគ្រោងបង្គំក្រោមគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំមិនបណ្តាលឲ្យមានសភាពងាយស្រួលបត់បែន។ ម្យ៉ាងវិញទៀតក្នុងផ្នែកអគារខ្ពស់កប់ពពក សសរឆ្អឹងចម្បង ត្រូវបានរចនាគំនូសប្លង់ដើម្បីថាមានសភាពងាយស្រួលបត់បែន ដែលអាចកើតមានក្នុងពេលរំជួលដីធ្លីសម្បើម។ ការរចនាគំនូសប្លង់គ្រោងបង្គំដែលរៀបចំបានយ៉ាងល្អ គឺកំណត់យកមកប្រើសម្រាប់ទាំងសាលាមហាស្រព និងអគារការិយាល័យខ្ពស់កប់ពពក។

Fig.3 ការលើកឡើងនៃគ្រោងឆ្អឹងទិសដៅ X

គ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំដើម្បីទ្រទ្រង់អគារខ្ពស់កប់ពពក

គ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំមានប្រវែងពីចុងម្ខាងទៅម្ខាងទៀត ៣៦,៤ម៉ែត្រ និងកម្ពស់១៣ម៉ែត្រ ហើយគ្រោងបង្គំទម្រង់ពីរត្រូវបានរៀបចំនៅផ្នែកខាងត្បូងនៃអគារខ្ពស់កប់ពពក (ផ្នែកខាងមុខនៃសាលាមហាស្រព Kabukiza)។ បន្ទុកអ័ក្សរយៈពេលវែងនឹងត្រូវបង្កើតឡើងដោយគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំពីរ បរិមាណ៩០០០តោន ថ្នាក់ខ្ពស់បំផុតនៃគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំ ដែលប្រើនៅក្នុងអគារខ្ពស់កប់ពពកនៅជប៉ុន។ ដែកដែលមានភាពធនខ្ពស់ (SA-400) គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ខ្សែកោងបត់បែននៃផ្នែកខាងលើ ខ្សែត្រង់ផ្នែកខាងក្រោម និងសសរបញ្ជីដែលមានផ្នែកប្រអប់ ៩០០x៩០០ម៉ែត្រ។ (សូមមើល Photo 5 និង Fig.4)

ដោយសារតែគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំគឺសសរទំហំធំ វាពិបាកលើគ្រោងបង្គំទម្រង់ឡើងលើដែលផ្គុំនៅលើដី។ ជាមួយគ្នានេះដែរ វាត្រូវបានផ្គុំដោយប្រើប្រាស់សសរបណ្តុះបណ្តោះអាសន្ន ខណៈដែលត្រួតពិនិត្យកម្រិតរបស់វាដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ដូង (Photo 6)។ ផ្នែកគ្រោងបង្គំដែលស្ថិតនៅក្រោមគ្រោងបង្គំទម្រង់ខ្នាតធំ គឺបន្ទប់សម្រាប់ដាក់សម្ភារៈនៅក្រោមដីនៃសាលាមហាស្រព ហេតុដូច្នេះ វាត្រូវបានព្យាករណ៍ ក្នុងគម្រោងសាងសង់ឡើងវិញបច្ចុប្បន្នថាប្រសិនបើសសរបញ្ជីបច្ចុប្បន្នត្រូវបានតម្លើងក្នុងសាលាមហាស្រព

ដូចជាបែបនេះនឹងមានឧបសគ្គមួយចំនួនកើតឡើង ក្នុងសំណង់ សាលមហោស្រពបន្តបន្ទាប់។ ត្រង់ចំណុចនេះ គឺចាំបាច់ត្រូវដក សសរបញ្ឈប់បណ្តោះអាសន្នភ្លាមៗបន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការតម្កើងគ្រោង បង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំ ដែលទោះជាយ៉ាងណាក្តី តម្រូវឲ្យមានការពិនិត្យ ឡើងវិញជាពិសេសក្នុងការតម្កើងគ្រោងឆ្អឹងខាងលើគ្រោងបង្កើនទម្រង់ ខ្នាតធំ។

នៅពេលដែលគ្រោងឆ្អឹងខាងលើ គ្រោងបង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំ ត្រូវបានតម្កើងខណៈដែលទម្រង់បន្តគ្រោងឆ្អឹង ដោយប្រើប្រាស់ គ្រោងបង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំ គ្រោងបង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំអាចបណ្តាលឲ្យផ្ទៀង ដោយបន្ទុកត្រូវបង្កើតឡើងវិញដោយរារាំងឡើង ហើយពេល ដំណាលគ្នា សភាពផ្ទៀងគ្រោងឆ្អឹងខាងលើគ្រោងបង្កើនទម្រង់នឹងកើន ឡើង។ នោះគឺជាបន្ទុកបន្ថែមនឹងត្រូវបន្ថែមលើគ្រោងបង្កើនទម្រង់ ដែល អាចឈានទៅការរចនាគំនូសប្លង់មិនសមហេតុផល នៃគ្រោងឆ្អឹង ដែលនឹងត្រូវតម្កើងខាងលើគ្រោងបង្កើនទម្រង់។

ដើម្បីទប់ស្កាត់ឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានពីការតម្កើង ឧបករណ៍ ដូចត្រូវបានដាក់ស្របទៅតាមសសរបញ្ឈប់ ផ្នែកលើគ្រោងបង្កើនទម្រង់ ផ្នែកខាងលើខ្សែត្រង់ហើយការតម្កើងគ្រោងឆ្អឹងបន្តទៅទៀត ខណៈ ដែលពិនិត្យមើលការដកគ្រោងឆ្អឹងបន្ទាប់បញ្ឈប់ ខាងលើគ្រោងបង្កើន ទម្រង់ខ្នាតធំ (Photo 7)។ នោះគឺថា ដំណើរការបន្តបន្ទាប់ត្រូវបាន កំណត់យក ខណៈដែលបង្កើនគ្រោងឆ្អឹងអគារផ្ទៀងដោយសារ ទម្ងន់កើនឡើងនៃ គ្រោងឆ្អឹងទាំងនេះបណ្តាលឲ្យផ្ទៀងគ្រោងឆ្អឹង កំពុងតម្កើង→ផ្ទៀងគ្រោងឆ្អឹងត្រូវបានកែតម្រូវដោយប្រើប្រាស់ដូយ ដើម្បីធានាការតម្កើងគ្រោងឆ្អឹងតាមកម្រិត → បន្ទាប់មកដំណើរការ ទាំងនោះត្រូវបានធ្វើឡើងជាថ្មីម្តងទៀត ដើម្បីតម្កើងគ្រោងឆ្អឹងស្មើៗ គ្នា។ផ្នែកអគារខ្ពស់កប់ពពក ត្រូវបានសាងសង់ខណៈដែលប្រគល់ ត្រលប់គ្រោងឆ្អឹងអគារនៅស្ថានភាពកម្រិតមួយ ករណីប្រសិនបើ គ្រោងបង្កើនខាងលើ គ្រោងបង្កើនទម្រង់ត្រូវដាក់នៅពីលើដី។

Photo 5 គ្រោងបង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំប្រវែងពីចុងម្ខាងទៅម្ខាងទៀត៣៨,៤ ម៉ែត្រ និងកម្ពស់ ១៣ម៉ែត្រ និងការផលិតដោយប្រើប្រាស់ដែកថែប មានភាពធនខ្ពស់ SA440

Photo 6 ដូយត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីធានាកម្រិតនៃការផ្គុំគ្រោងបង្កើន

Photo 7 រង្វាស់នៃការដកគ្រោងឆ្អឹងក្នុងសំណង់ពេលតម្កើង

Fig.4 លក្ខណៈលម្អិតនៃ គ្រោងឆ្អឹងដែកថែបគ្រោងបង្កើនទម្រង់ខ្នាតធំ

របាយការណ៍នៃអគារកំណត់ការអនុវត្តសម្រាប់គ្រោងបង្កើនដែកថែប
ដោយហេតុថាតួសម្តែង Kabuki ទាំងពីរ និងអ្នកគាំទ្រ

មានអារម្មណ៍ពិសេសប្លែកសម្រាប់សាលមហោស្រព Kabukiza របៀបដែលគេវាយតម្លៃសាលមហោស្រពបើកថ្មី គឺជាបញ្ហាប្រឈម ដ៏សំខាន់។ ប៉ុន្តែវាបានក្លាយជាករណីត្រូវគេស្គាល់ច្រើន។ ក្នុងករណី ជាច្រើន ប្រជាជនមានអារម្មណ៍ដំបូងពីភាពមិនស៊ីសង្វាក់គ្នាក្នុង ចំណុចសាលមហោស្រពសាងសង់ថ្មី ប៉ុន្តែជាបន្តបន្ទាប់មក បាន ក្លាយទៅជាសំនើរវាទៅវិញ។ សាលមហោស្រព Kabukiza ថ្មី ទោះ យ៉ាងណាក្តី បានឈ្នះកិត្តិយសខ្ពស់មិនធ្លាប់មានចាប់តាំងពីការ បញ្ចប់របស់វា។ យើងគិតថាវាមិនធម្មតាដែលសាលមហោស្រពថ្មី បានទទួលការល្បាញរណសាធារណៈខ្ពស់គ្រាន់តែពីដំណាក់កាល បើកសាលមហោស្រពដំបូង។

តួសម្តែង Kabuki អ្នកគាំទ្រ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធដទៃទៀត មានរូបភាពផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេរៀងៗខ្លួន នៃគម្រោងសាល មហោស្រព Kabukiza ក្នុងបេះដូងរបស់ពួកគេ។ យើងឥឡូវនេះមាន អារម្មណ៍រីករាយដែលយើងទទួលបានជោគជ័យក្នុងការសាងសង់សាល មហោស្រពឡើងវិញក្នុងវិសាលភាពដែលវាធ្វើឲ្យពួកគេទាំងអស់គ្នា ពេញចិត្ត។ អ្នកទស្សនា Kabuki ខណៈពេលនេះ រួមមានអ្នកធ្វើការ ក្នុងសាលមហោស្រពជាច្រើនជំនាន់។ ដៃឡើងមានការយល់ដឹង ជ្រាលជ្រៅនៃសាលមហោស្រពអតីត Kabukiza ទី៤។ សាលមហោ ស្រពលើកទី៥បច្ចុប្បន្ន ផ្គុំសមាសភាពបន្តវេនរបស់ខ្លួនយ៉ាងជិត ស្និតដែលកម្រលើកតួនាទីហាងលក់វត្ថុអនុស្សាវរីយ៍ របស់សាល មហោស្រពទៅផ្នែកផ្ទុយគ្នាគឺកំពុងបោះអ្នកធ្វើការក្នុងនោះទៅក្នុង សភាពយល់ច្រឡំ។

ជាងនេះទៅទៀត មិនត្រឹមតែមនុស្សពីរបីនាក់មិន ប្រាកដថាសាលមហោស្រពបច្ចុប្បន្ន ត្រូវបានកសាងឡើងវិញ ដោយនៅតែជឿជាក់ថាសាលមហោស្រពទី៤ ត្រូវបានទុកចោល ដោយមានតែអគារខ្ពស់កប់ពពកបន្ថែមនៅពីក្រោយប៉ុណ្ណោះ។ ត្រង់ ចំណុចនេះ ទោះជាមានករណីជាច្រើនដែលយើងហែកវាចេញ ទាំងស្រុងអគារសាលមហោស្រពចាស់ សម្រាប់ការសាងសង់ ឡើងវិញ។ យើងមានបញ្ហាពិបាក ប៉ុន្តែគម្រោងសាងសង់ឡើងវិញ ទាំងមូលបានការពេញចិត្តយ៉ាងពិសេសប្លែក។ យើងជឿជាក់ថា យើងបំពេញការងារបានល្អ ដោយគិតគូរពីគុណភាពនៃក្រុមរចនា គំនូសប្លង់រួមគ្នារបស់ក្រុមហ៊ុន Mitsubishi Jinsho Sekkei Inc. និង Kengokum និងបុគ្គលិកផ្សេងៗ។

លំហែរសាលដែលពុំមានសសរបញ្ឈប់ ដែលផ្តល់នៅក្នុង សាលមហោស្រព Kabukiza ថ្មី បានក្លាយទៅជាភាពអាចមាន ជាមួយការប្រើប្រាស់បត់បែននៃគ្រោងបង្កើនដែកថែប។ ក្នុងដំណាក់

កាលរចនាគំនូសប្លង់ដំបូង យើងមានការបារម្ភខ្លះៗអំពីការកើតមានរំញ័រ និងសម្លេងបណ្តាលមកពីការប្រើប្រាស់គ្រោងបង្កើតដែកថែប ប៉ុន្តែការបារម្ភទាំងនោះ ត្រូវបានដោះស្រាយទាំងស្រុងដោយបានផ្ដោតសំខាន់លើបច្ចេកវិទ្យាស្ថាបត្យកម្មទាន់សម័យ។ ការបញ្ចប់ដោយជោគជ័យនៃគម្រោងសាងសង់ឡើងវិញបច្ចុប្បន្នគឺពាក់ព័ន្ធយ៉ាងធំទៅនឹងការប្រើប្រាស់ជាអតិបរមានៃការបំពេញមុខងារខ្ពស់ដែលដែកថែបអាចផ្តល់ និងកិច្ចខិតខំទាំងឡាយហាក់ឆ្លងកាត់តាមកម្រិតប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រោងបង្កើតដែកថែប។ យើងទទួលស្គាល់ថាគម្រោងបច្ចុប្បន្នអាចត្រូវបានកម្រិតទីតាំងក្នុងទម្រង់មួយជាដំណោះស្រាយគំរូក្នុងការប្រើប្រាស់គ្រោងបង្កើតដែកថែប។ (សូមមើល Photo 8)

Photo 8 ដំបូលក្បឿងប្រពៃណីនៃសាលាមហាស្រព Kabukiza និងរយៈកម្ពស់កម្រិតចង្អៀតបន្ទាប់បញ្ឈប់ផ្នែកខាងក្នុង នៃអគារ Kabukiza នៃ តំបន់ GINZA KABUKIZA ដែលត្រូវបានបញ្ចប់ដោយការប្រើប្រាស់ដែលមានប្រយោជន៍បំផុតនៃគ្រោងបង្កើតដែកថែប។



Photo 1 GINZA KABUKIZA, a complex facility building where a high-rise office was installed on the Kabukiza Theatre

Fig. 1 Section of GINZA KABUKIZA

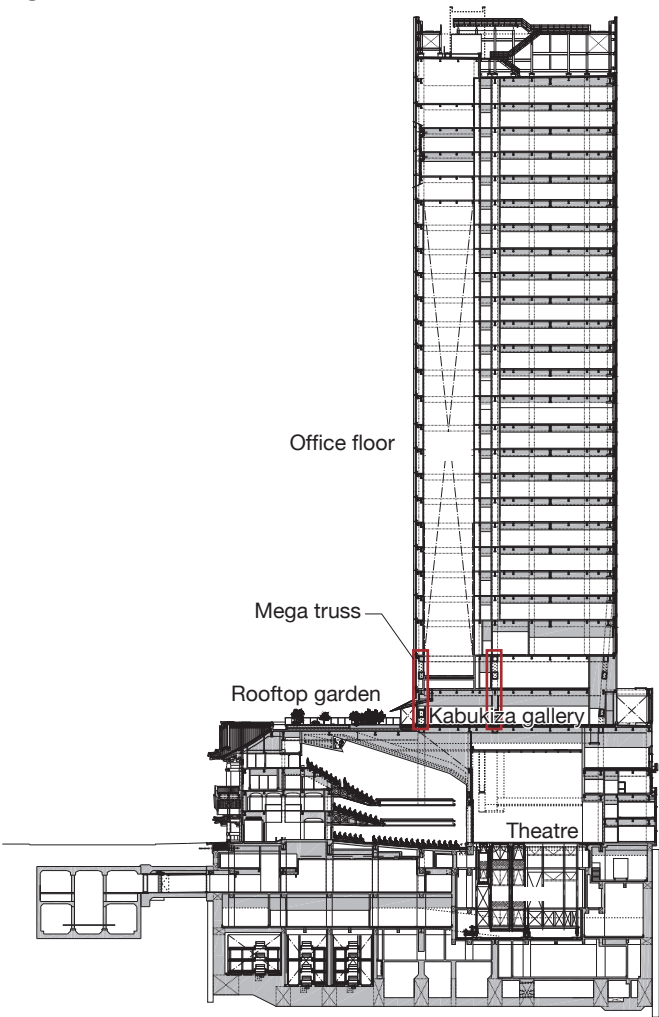


Photo 2 Full view of the new Kabukiza Theatre designed by carrying on the former theatre

Fig. 2 Section of Theatre Seat Section

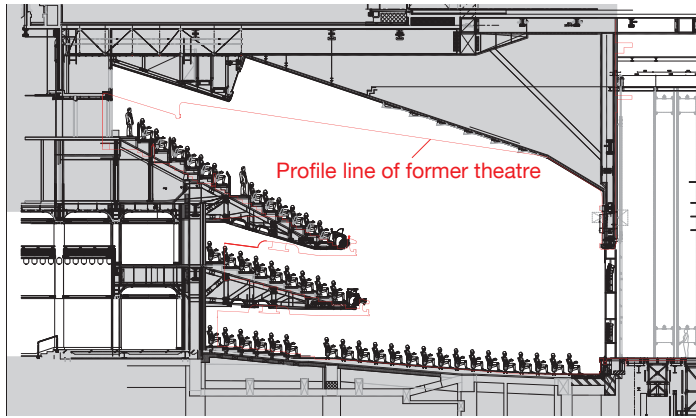


Photo 3 Theatre seats prepared by carrying on the design of the former theatre

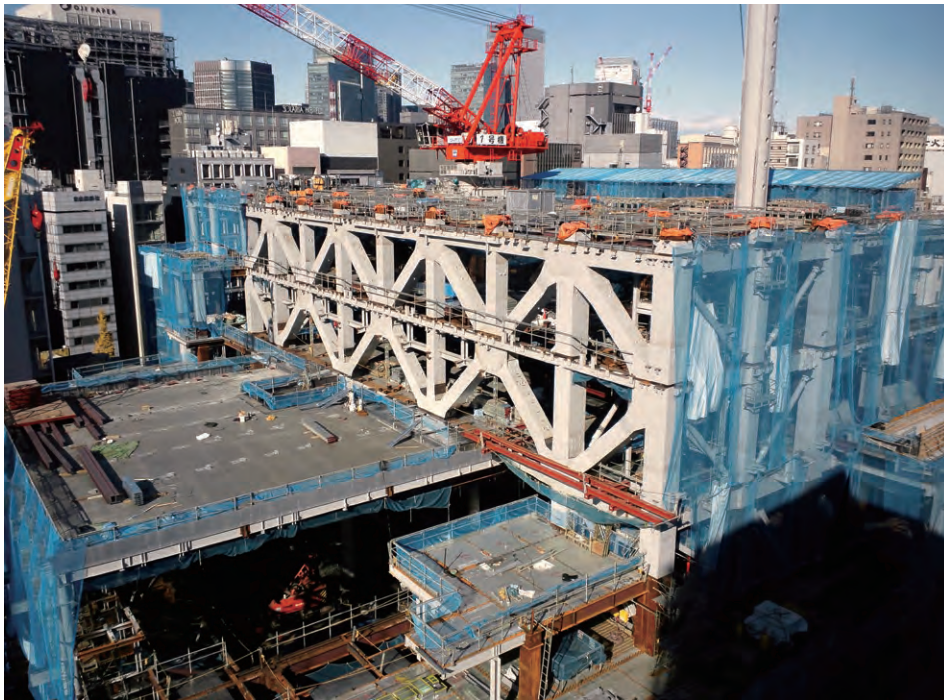


Photo 4 Mega truss structure provided as the switchover structure between the theatre and high-rise office tower

Fig. 3 X-direction Framing Elevation

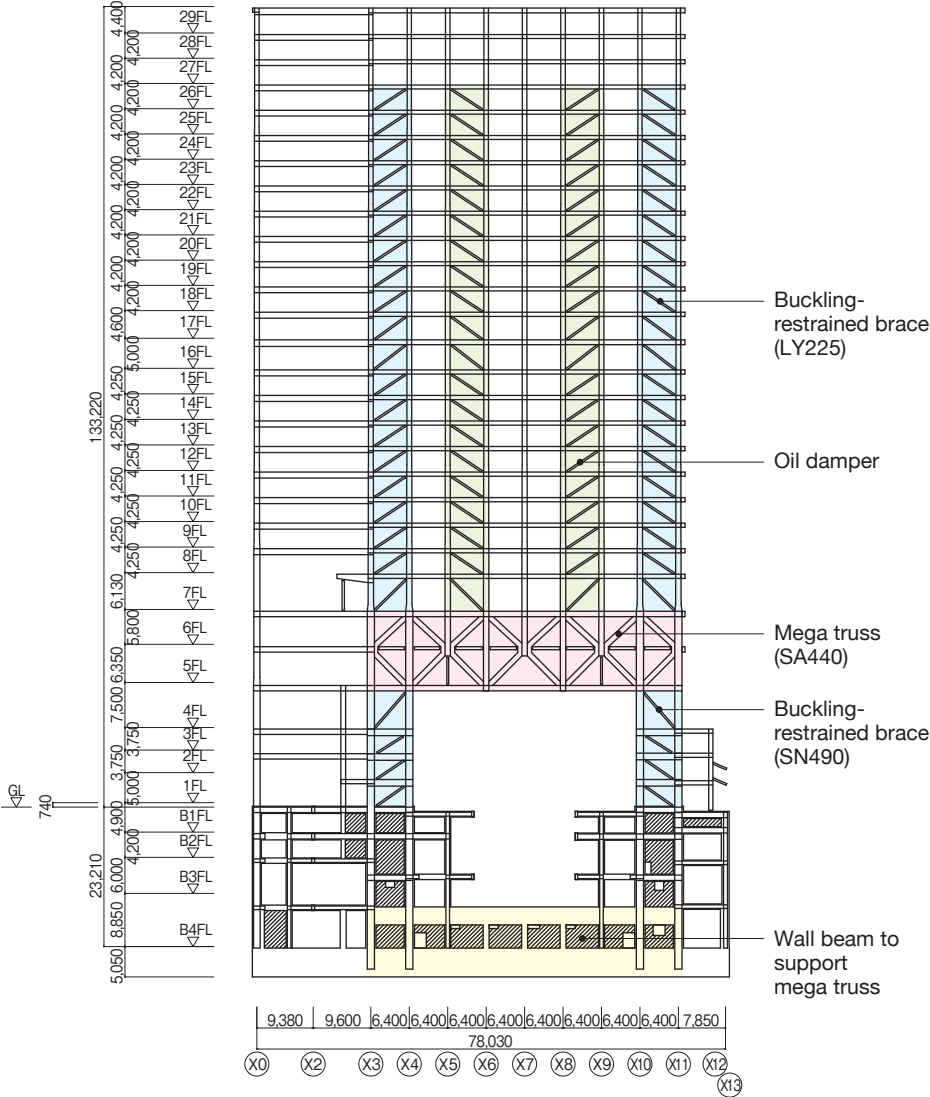


Photo 5 Mega truss with a span of 38.4 m and a height of 13 m and manufactured employing high-strength steel SA440

Fig. 4 Details of Mega Truss Steel Framing

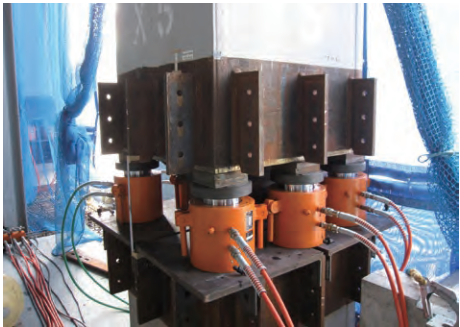
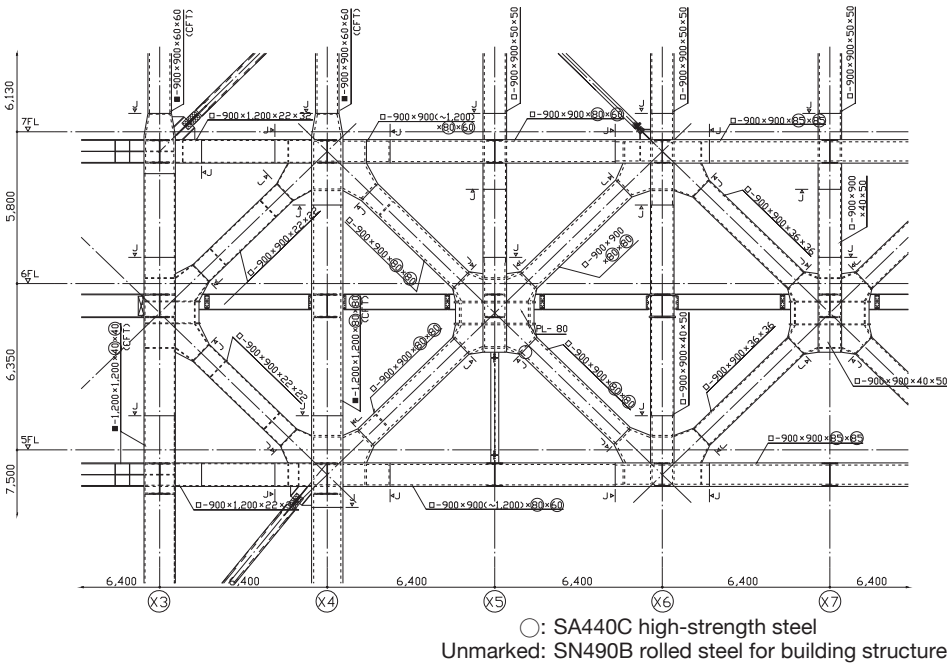


Photo 6 Hydraulic jack used to secure level assembly of frames



Photo 7 Measurement of displacement of frames during installation

Outline of GINZA KABUKIZA Project

Location: Ginza, Chuo-ku, Tokyo

Project owner: KS Building Capital Specific Purpose Company, Kabukiza Theatre

Development: Shochiku Co., Ltd. (trustee)

Main applications: Office, theatre, shop and parking lot

Area: Site area—6,995.85 m²

Building area—5,905.62 m²

Total floor area—93,530.40 m²

Material: Aboveground—Structural steel

Underground—Structural steel and reinforced concrete

Foundation—Reinforced concrete

No. of stories: Four basements, 29 storeys aboveground, two-storey penthouse

Maximum height: 145,500 mm

Design: Mitsubishi Jisho Sekkei Inc., Kengo Kuma and Associates

Structural design: Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.

Construction: Shimizu Corporation

Design term: January 2008 to September 2010

Construction term: October 2010 to February 2013

Photo courtesy

Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.

Kengo Kuma and Associates

Taisuke Ogawa/Taisuke Ogawa Shashin Jimusho

Mitsumasa Fujitsuka/Helico

Shochiku Co., Ltd.

Kabukiza Theatre



Photo 8 Traditional tile roof of Kabukiza Theatre and vertically-narrow spaced lattice exterior of Kabukiza Building of GINZA KABUKIZA completed by optimized use of steel structure