

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(លេខ៥៥ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០១៨)

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 និងសមារៈសំណង់នានាដែលមាននៅក្នុង
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 55 ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០១៨៖ មាតិកា

អត្ថបទបរិយាយ៖ គ្រឿងបង្កើនបេតុងសរសៃដែក	
សភាពបច្ចុប្បន្ននៃការសិក្សាពីគ្រឿងបង្កើនបេតុងសរសៃដែក	១
សភាពបច្ចុប្បន្ននៃការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវលើគ្រឿងបង្កើនបង្ក CFT	៥
សក្តានុពលនៃសសរបញ្ឈរប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងភ្ជាប់ទៅ នឹងផ្ទៃមុខ	៩
បំពង់ដែកថែបសម្រាប់អគារ និងគ្រឿងបង្កើន CFT	១៣

អត្ថបទភាគ៖ ការរចនាបង្អង់ចុងក្រោយបំផុតនៃអគារដែកថែបនៅ
ជប៉ុន (៣)

HIRKATA T-SITE ១៥

ប្រតិបត្តិការ JISF ក្របផ្នែកខាងក្រោយ

ទំព័រដែលបានរៀបរាប់ខាងលើសំដៅតែទៅលើ អត្ថបទភាសា
អង់គ្លេសដែលបានចេញផ្សាយលេខ 55។
ភាសាខ្មែរ៖ ©2018 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 ៖ គ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក

(ទំព័រ ១~៥)

គ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក(១)

សភាពបច្ចុប្បន្ននៃការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក

ដោយលោក Junichi Sakai សាស្ត្រាចារ្យ សាកលវិទ្យាល័យ Fukuoka University

អត្ថបទខាងក្រោមរៀបរាប់ ដោយសង្ខេបអំពីនិន្នាការណ៍បច្ចុប្បន្នទាក់ទងនឹងការសិក្សាគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក។ បន្ថែមលើចំណុះនេះ ការសិក្សាខាងក្រោមនឹងណែនាំអំពីគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក ដែលយើងកំពុងជំរុញអភិវឌ្ឍផងដែរ។

សភាពបច្ចុប្បន្ននៃការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក

គ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែកដែលនិយមប្រើនាពេលបច្ចុប្បន្ននៅប្រទេសជប៉ុន រួមមាន៣ប្រភេទ៖ គ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែកហាប់ (SRC) គ្រឿងបង្កីបំពង់ដែកថែបបាក់បេតុងចូល (CFT) និងគ្រឿងបង្កីចម្រុះផ្ទឹមដែកថែបបេតុងហាប់ (RC+S) ដូចក្នុង (Fig.1)។ គ្រឿងបង្កី CFT ជាគ្រឿងបង្កីដែលអាចប្រើយ៉ាងងាយស្រួលតាមលក្ខណៈរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលកំណត់ដោយគ្រឿងបង្កីរួមបញ្ចូលគ្នានិងគ្រឿងបង្កី CFT ដែលត្រូវបានផលិតដោយប្រើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធសសរសៃទម្ងន់ដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ ត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងការសាងសង់អគារខ្ពស់ៗ។ គ្រឿងបង្កី RC+S ជាគ្រឿងបង្កីចម្រុះ ដែលមានសសរបញ្ជូរបេតុងហាប់ ដែលផ្តល់គុណភាពរឹងមាំ និងអត្ថប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ច និងផ្ទុកដែកថែបដែលអាចមានប្រវែងរចនាសម្ព័ន្ធលាតសន្ធឹងវែង ដូច្នេះវាអាចប្រើបានយ៉ាងទូលំទូលាយ នៅក្នុងសំណង់អគារការិយាល័យដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធលាតសន្ធឹង មូលដ្ឋានសម្បទារពាណិជ្ជកម្ម និងឃ្លាំងផ្ទុកទំនិញ-ភស្តុភារ។

ដើម្បីធ្វើអង្កេតអំពីនិន្នាការបច្ចុប្បន្ន នៃការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែកនៅប្រទេសជប៉ុន ការវិភាគមួយធ្វើឡើងតាមរយៈសម្រង់ពីរបាយការណ៍ចំនួន ១០២ ដែលសិក្សាផ្នែកគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក និងបោះពុម្ពផ្សាយក្នុងសេចក្តីសង្ខេបនៃឯកសារបច្ចេកទេសនៃកិច្ចប្រជុំប្រចាំឆ្នាំ ក្នុងឆ្នាំសារពើភ័ណ្ឌ ២០១៨ នៃវិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មជប៉ុន (AIJ)។ Fig.2 បង្ហាញចំណុចលម្អិតនៃ

របាយការណ៍សិក្សាផ្នែកគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក។ ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Figure ការប្រែប្រួលក្នុងការសិក្សាបច្ចុប្បន្នផ្នែកគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែក ត្រូវផ្តោតលើគ្រឿងបង្កី CFT និង RC+S។

ខណៈដែលមាតិកានៃការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កី CFT មានវិសាលភាពគ្រប់ដណ្តប់ទូលំទូលាយ គោលដៅចម្បងក្នុងការសិក្សាផ្តោតលើការប្រើប្រាស់ដែកថែបមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់បំផុតសសរបញ្ជូរ CFT ទម្រង់ចតុកោណកែង សសរបញ្ជូរស្តើងទល់នឹងចលនាវិជ្ជមានរយៈពេលវែង និងការពង្រឹងគុណភាពដែកថែបនៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធបេតុងសរសៃដែក។

ក្នុងការសិក្សាអំពីគ្រោងបង្កីចម្រុះ RC+S ការសិក្សាបន្តបន្ទាប់ត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរយៈប្រភពផ្សេងៗគ្នាតាមកម្រិត (ទិសដៅកម្ពស់) លើផ្ទៃផ្នែកខាងស្តាំ និងខាងឆ្វេង ភ្ជាប់ទៅនឹងសសរបញ្ជូរ RC និងភាពផ្សេងគ្នាក្នុងលក្ខណៈដើម (ទិសដៅបញ្ជូរ) នៃសូលផ្ទឹមទៅសូលសសរបញ្ជូរដែលមានឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈនៃការតភ្ជាប់។ ជាងនេះទៅទៀត ការសិក្សាជាច្រើនបានបង្ហាញរបាយការណ៍អំពីគ្រឿងបង្កីចម្រុះដែលក្នុងនោះ គ្រឿងបង្កីដែកថែបត្រូវបានយកមកប្រើសម្រាប់ផ្នែកកណ្តាល RC នៅចុងផ្ទឹម។ បន្ថែមលើនេះ ក៏មានរបាយការណ៍នៃការសិក្សាជាច្រើនអំពីការភ្ជាប់ទៅនឹងបរិក្ខារទ្រទ្រង់។

ការសិក្សាមួយចំនួនតូចប៉ុណ្ណោះ បានផ្តោតលើផ្នែកគ្រោងបង្កី SRC ដែលផ្ទុយទៅវិញ ការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កីបេតុងសរសៃដែកកំពុងជំរុញផ្សព្វផ្សាយកាន់តែខ្លាំងឡើង។

ក្នុងការសិក្សាអំពីគ្រឿងបង្កី SR ការសិក្សាភាគច្រើនផ្តោតសំខាន់លើផ្នែកទម្ងន់រចនាសម្ព័ន្ធ ដែលក្នុងនោះរចនាសម្ព័ន្ធដែកថែបត្រូវបានដកចេញពីគ្រឿងបង្កី SRC ហើយការសិក្សាផ្សេងៗទៀតកំពុងជំរុញផ្សព្វផ្សាយយ៉ាងសកម្មអំពីផ្នែកទម្ងន់រចនាសម្ព័ន្ធ ការតភ្ជាប់ផ្ទឹម-សសរបញ្ជូរ និងជញ្ជាំងមានភាពធនទល់នឹងវិជ្ជមាន ដែលមានគ្រឿងបង្កីដែកថែបសរសៃបេតុង (CES) ដែលប្រើបេតុងលាយជាមួយហ្វាយ័រ។ លើសពីនេះទៀត ការសិក្សាដទៃទៀតក៏កំពុងជំរុញផ្សព្វផ្សាយប្រភេទផ្សេងៗនៃផ្ទឹម SC រួមមានផ្ទឹមគ្រឹះ SC និងសសរបញ្ជូរជ្រុង SC។ ចំណែកឯ សសរបញ្ជូរជ្រុង SC នឹងមានឈ្មោះបន្តបន្ទាប់ទៀត។

ចំពោះការចូលរួមជាទស្សនទានមួយចំនួន នៅក្នុងកិច្ចប្រជុំប្រចាំឆ្នាំរបស់វិទ្យាស្ថាន AIJ ក្នុងឆ្នាំ២០១៨ ខណៈដែលចំនួនសរុបបានថយចុះ ការសិក្សាអំពីបរិក្ខារតភ្ជាប់ផ្នែកខាងក្រោយ និងជញ្ជាស្វ័កហ្វាយ័រត្រូវបានកត់សម្គាល់ឃើញថាមានទំនោរកើនឡើង។ សម្រាប់សំណង់អគារនៅជប៉ុន បន្ទះបញ្ជូរត្រូវបានប្រើប្រាស់

យ៉ាងទូលំទូលាយជាបរិក្ខារ ដើម្បីផ្ទេរកម្លាំងសង្វាក់រវាងដៃកែច្នៃ និងបេតុង ដែលទោះជាយ៉ាងណាក៏បាននាំឲ្យមានក្តីបារម្ភ អំពី កំណើនការប្រើប្រាស់បន្ទះរោងមេនេះ។ ជាដំណោះស្រាយក្នុង ស្ថានភាពបែបនេះ ការសិក្សាអំពីបន្ទះដែកមានប្រហោងដាក់លើទម្រ មេសម្រាប់តភ្ជាប់ ត្រូវបានជំរុញផ្សព្វផ្សាយសម្រាប់វិស័យសំណង់ អគារ និងត្រូវបានដាក់ឲ្យប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យសំណង់ស៊ីវិល។

Fig.3 បង្ហាញឧទាហរណ៍នៃលទ្ធផលនៃការធ្វើតេស្តវិភាគរុញ/ ទាញ ដែលធ្វើឡើងដោយប្រើបរិក្ខារតភ្ជាប់មេកានិកប្រភេទ លើ បន្ទះរោងមេ បន្ទះដែកមានប្រហោងដាក់លើទម្រមេសម្រាប់តភ្ជាប់ និងបរិក្ខារតភ្ជាប់ដែកថ្មី។ ទោះបីថាសម្រាប់ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តវិភាគ ត្រូវបានរៀបចំដោយកំណត់លក្ខណៈខ្លាំងអតិបរមា នៃបន្ទះរោង មេ និងបន្ទះដែកមានប្រហោងដាក់លើទម្រមេ សម្រាប់តភ្ជាប់ក្នុង កម្រិតដែលអាចកំណត់បានយ៉ាងណាក្តី តាមរយៈលទ្ធផលនៃការ ធ្វើតេស្តវិភាគ គេអាចយល់បានថាភាពរឹងមាំនៃបន្ទះរោងមេមាន កម្រិតទាប ប៉ុន្តែបន្ទះដែកមានប្រហោងដាក់លើទម្រមេ សម្រាប់ តភ្ជាប់មានកម្រិតខ្ពស់។ ជាងនេះទៅទៀត ដូចឃើញនៅក្នុង Figure ទាំងភាពរឹងមាំ និងលក្ខណៈខ្លាំងនៃបរិក្ខារតភ្ជាប់ដែកមាន កម្រិតខ្ពស់ជាង។ ជាលទ្ធផល គេរំពឹងថាបរិក្ខារតភ្ជាប់ថ្មីនឹងអាច ដាក់ឲ្យប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែងតែម្តង។

ក្នុងវិស័យសំណង់ស៊ីវិល គ្រឿងបង្កើនដែលប្រើជ័រឆ្លាស់ក្នុងប្រព័ន្ធ (FRB) អាចត្រូវបានស្ថាបនាឡើង ប៉ុន្តែមានក្តីបារម្ភមួយចំនួនអំពី ការកើនឡើងតម្លៃសំណង់ ដោយសារការប្រើប្រាស់សម្ភារៈប្រភេទ នេះ។ នៅក្នុងវិស័យសំណង់អគារ ការអនុវត្តបែបនេះត្រូវបាន កំណត់តែលើផ្នែកនៃគ្រោងបង្កើនអគារប៉ុណ្ណោះ។ ទោះជាយ៉ាងណា ជ័រឆ្លាស់ក្នុងប្រព័ន្ធ FRB ផ្តល់មុខងាររចនាសម្ព័ន្ធខ្ពស់ ដូចជាមាន ទម្ងន់ស្រាល និងមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ និងមាំមាំ ហើយការប្រើ ប្រាស់សម្ភារៈប្រភេទនេះរំពឹងថានឹងកើនឡើងនាពេលអនាគត។ នាពេលថ្មីៗនេះ ការសិក្សា និងការធ្វើតេស្តវិភាគត្រូវបានធ្វើឡើង អំពីលក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹងកម្លាំងសង្វាក់ នៃរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកទម្ងន់ ជ័រឆ្លាស់កាបូនហ្វាប៊្រិក (FRFP) និងការប្រើប្រាស់ CFRP នៅក្នុង បន្ទះតភ្ជាប់នៃតំណភ្ជាប់ដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់។

ក្នុងចំណោមរបាយការណ៍សិក្សាទាក់ទងនឹង ការអនុវត្តផ្ទាល់ ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.2 ការសិក្សាអំពីបរិក្ខារទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធអគារ ទល់នឹងទម្ងន់ផ្ទុក ឬសេសសល់ដែកបេតុង និងសមាសភាពជាមួយ សម្ភារៈធ្វើពីឈើ និងតំណភ្ជាប់បំពង់ដែកថែប។

Fig. 1 គ្រឿងបង្កើនបេតុងសរសៃដែកដែលនិយមប្រើជាទូទៅនៅជប៉ុន

Fig. 2 ការបំបែកលម្អិតនៃ១២០របាយការណ៍សិក្សាស្តីពីគ្រឿងបង្កើន បេតុងសរសៃដែក (សេចក្តីសង្ខេបនៃឯកសារបច្ចេកទេសនៃកិច្ចប្រជុំ ប្រចាំឆ្នាំនៃឆ្នាំសារពើភ័ណ្ឌ ២០១៨នៃវិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មជប៉ុន (AU) Fig. 3 ទំនាក់ទំនងរវាងបន្ទុក និងអំណត់នៃបរិក្ខារតភ្ជាប់ដែកមេកានិក

ការអភិវឌ្ឍការសិក្សាអំពីរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់សសរបញ្ជូរ មុខកាត់៨ជ្រុង

គ្រឿងបង្កើនបេតុងសរសៃដែក (SRC) គឺជាគ្រឿងបង្កើនដែល មានប្រភពដើម និងអភិវឌ្ឍនៅប្រទេសជប៉ុន និងមានភាពធន ទល់នឹងរំជួយខ្ពស់។ ទោះយ៉ាងណាក្តី ក៏តម្រូវឲ្យមានការរៀបចំ រោងហាប និងកន្លែងដាក់បេតុង បន្ថែមលើការរៀបចំពុម្ពគ្រឿង បង្កើនដែកថែប។ ដូច្នេះហើយ ជាលទ្ធផលដំណើរការសំណង់មាន ភាពស្មុគស្មាញ និងតម្លៃសំណង់ក៏កើនឡើងខ្ពស់ដែរ។ ជាមួយគ្នា នេះ ខណៈដែលគ្រឿងបង្កើន SRC ត្រូវបានប្រើប្រាស់ចំពោះផ្នែក ខ្លះៗនៃគ្រោងបង្កើនអគារ សំណង់អគារដែលមានច្រើនស្រទាប់ SRC បានថយចុះ។

ក្នុងគោលបំណងដើម្បីបង្កើនភាពធនទល់នឹងរំជួយ និងលើក កម្ពស់កម្លាំងពលកម្ម និងសន្សំសម្ភារៈកម្លាំងពាក់ព័ន្ធនឹងសំណង់ SRC យើងកំពុងជំរុញការសិក្សាអភិវឌ្ឍសសរបញ្ជូរដែកថែប- បេតុង៨ជ្រុង (SC) ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.4។ លក្ខណៈជាសារវ៉ន្តនៃ សសរបញ្ជូរ៨ជ្រុង (SC) ស្ថិតនៅក្នុងនេះ ព្រោះថាបេតុងដែលព័ទ្ធ ជុំវិញដោយគ្រឿងបង្កើនដែកថែបខ្វែងគ្នា អាចត្រូវបានកំណត់ដោយ ប្រសិទ្ធភាព តាមរយៈការប្រើប្រាស់បន្ទះទ្រទ្រង់ និងប្រព័ន្ធគ្រឿង បង្កើនដែកថែប ភាពធនទល់នឹងសភាពកោង និងសមត្ថភាពទប់ទល់ ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយអាចត្រូវបានលើកកម្ពស់។ ជាពិសេស ប្រព័ន្ធ នៃគ្រឿងបង្កើនដែកថែបខ្វែងគ្នា ស្ថិតនៅចំកណ្តាលនៃសសរបញ្ជូរ ដូច្នេះហើយសសរបញ្ជូរ៨ជ្រុង អាចធននឹងបន្ទុកត្រង់អ័ក្សកម្លាំង សង្កត់ និងទប់ស្កាត់កម្លាំងទន្លាក់ត្រង់អ័ក្ស។ ជាលទ្ធផល សសរបញ្ជូរ ៨ជ្រុងបង្ហាញចរិតលក្ខណៈប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយដ៏មានស្ថិរភាព។ លើសពីនេះទៀត ទាំងលក្ខណៈខ្លាំងសភាពកោង និងភាពរឹងមាំអាច ត្រូវបានកែសម្រួលយ៉ាងងាយស្រួល ដោយសម្រួលកម្រាស់ និង ទំហំទទឹងនៃបន្ទះគ្រឿងបង្កើនដែកថែប។

Fig. 5 បង្ហាញលក្ខខណ្ឌនៃផលប៉ះពាល់កំណត់លើបេតុង ដែលទទួលបានតាមរយៈការធ្វើតេស្តវិភាគ ដែលក្នុងនោះបន្ទុក សង្កត់ថេរត្រូវបានប្រើប្រាស់ចំពោះបេតុង៨ជ្រុង។ ដូចឃើញនៅ ក្នុង Figure លក្ខណៈខ្លាំងកម្លាំងសង្កត់ និងសមត្ថភាពទល់នឹងការ

ប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយនៃបេតុងសសរបញ្ចូលជ្រុង ត្រូវបានកែលម្អ កាន់តែប្រសើរឡើង ធៀបទៅនឹងបេតុងធម្មតា (មិនបង្ហាប់)។ ដោយ សារវិសាលភាពសិក្សាមានកម្រិតសម្រាប់របាយការណ៍សិក្សានេះ វិធី សាស្ត្រនៃការវិភាគមិនអាចបង្ហាញបានច្បាស់ ប៉ុន្តែគេអាចយល់ បានពី Figure ដែលអាចត្រួតពិនិត្យតាមរយៈមធ្យោបាយនៃការ វិភាគ ដែលពិចារណាលើផលប៉ះពាល់ដែលកម្រិតលើបេតុង។

Fig. 6 បង្ហាញលទ្ធផលនៃការធ្វើតេស្តវិភាគ ដែលក្នុងនោះ បន្ទុកអ័ក្សថេរ និងបង្កករដ្ឋប្រែប្រួលត្រូវបានប្រើប្រាស់ចំពោះ សសរបញ្ចូលជ្រុង SC។ ដូចឃើញនៅក្នុង Figure ដែលទោះបីជា នៅពេលដែលវិមាត្រគ្រឿងបង្កើនដែកថែបខុសគ្នាពីមួយទៅមួយក្តី ក៏ សសរបញ្ចូលជ្រុងនៅតែមានភាពធនទល់នឹងរំជួយខ្ពស់។ បន្ទាត់ មេកានិកនៅក្នុង Figure បង្ហាញលក្ខណៈខ្លាំងត្រង់ចំណុចកាត់នៃ សសរបញ្ចូល SC ក្នុងករណីនៅពេលដែលសមាសភាពវិភាគខ្វែង នៃរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់នៃសសរបញ្ចូល ត្រូវបានគណនាដោយ ប្រើលក្ខណៈខ្លាំងទិន្នផលដែកថែប និងលទ្ធផលការធ្វើតេស្ត វិភាគត្រូវបានវាយតម្លៃយ៉ាងច្បាស់នៅក្នុង Figure។

Fig. 7 បង្ហាញការតភ្ជាប់ផ្ទឹម-បេតុងនៃរចនាសម្ព័ន្ធដែលមាន គ្រឿងបង្កើនចម្រុះ រួមមានសសរបញ្ចូលជ្រុង SC និងផ្ទឹមស៊ីដែកថែប។ ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Figure លក្ខណៈលម្អិតនៃតំណរដ្ឋភាពនៃ បន្ទុះស្តើងផ្នែកខាងក្រៅ និងបន្ទុះរឹងបញ្ចូលត្រូវបានស្នើឲ្យប្រើប្រាស់ ដើម្បីបញ្ជាក់ថាការផ្ទេរកម្លាំងសង្កត់កើតមាននៅលើចំណុចភ្ជាប់ផ្ទឹម- បេតុង។ ជាងនេះទៀត ឧបករណ៍ពិសោធន៍គ្រឿងបង្កើនដែកថែប ខ្វែងពីរ ដែលមានសសរបញ្ចូលជ្រុង SC និងផ្ទឹមគ្រឿងបង្កើនដែក ថែបត្រូវបានរៀបចំឡើង ហើយការធ្វើតេស្តវិភាគធ្វើឡើងក្នុងករណី ដែលបន្ទុកអ័ក្សថេរត្រូវបានប្រើប្រាស់ សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធគ្រឿង បង្កើនចម្រុះដើម្បីទប់កម្លាំងសង្កត់ ដែលកើតឡើងក្នុងអំឡុងពេល រំជួយដី។ បន្ទាប់មក បន្ទុកផ្នែកទ្រទ្រង់ក្នុងរដ្ឋដំណើរការជាជម្រើស វិជ្ជមាន/អវិជ្ជមានមិនស៊ីមេទ្រី ត្រូវបានប្រើប្រាស់ចំពោះផ្នែកចុង ទាំងសងខាងនៃផ្ទឹម។ Fig.8 បង្ហាញ លទ្ធផលនៃតេស្តវិភាគ ដែល ទទួលបានកន្លងមក។

ក្នុងការធ្វើតេស្តវិភាគ ការរចនាគំនូសបង្ហាញត្រូវបានធ្វើឡើង ដើម្បីទទួលបានលក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹងសភាពបាក់បែក នៃចំណុច តភ្ជាប់ផ្ទឹម-បេតុងតាមរយៈសសរបញ្ចូល និងផ្ទឹមក្នុងផ្នែកនិមួយៗ នៃឧបករណ៍ពិសោធន៍ទាំងពីរនេះ។ ចំណុចខុសគ្នាមួយនៃ ឧបករណ៍ពិសោធន៍ទាំងពីរនេះ គឺថាបន្ទុះរឹងបញ្ចូលត្រូវបាន រៀបចំលើចំណុចភ្ជាប់ផ្ទឹម-សសរបញ្ចូល ឬយ៉ាងណា។ ខណៈដែល

ឧបករណ៍ពិសោធន៍ទាំងពីរ បង្ហាញទំនាក់ទំនងផ្នែកលើប្រវត្តិនៃ មុខងារភាពធនទល់នឹងរំជួយ ខ្សែរបារទប់កម្លាំងសង្កត់បេតុង ជិត ទិស ទំនងជាបង្កើតបន្ទុះតភ្ជាប់តាមរយៈការរៀបចំនៃបន្ទុះរឹងបញ្ចូល។ ជាលទ្ធផល លក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹងសភាពប្រេះបែក នៃចំណុចត ភ្ជាប់កើនឡើងក្នុងកម្រិតទាបប៉ុណ្ណោះ។ ជាងនេះទៀត លទ្ធផល កាន់តែវិជ្ជមានឡើងដើម្បីបញ្ជាក់ផលប៉ះពាល់នៃការរៀបដាក់បន្ទុះ រឹងបញ្ចូល លើការទប់ស្កាត់នៃការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយ សភាពប្រេះ បែកក្នុងចំណុចតភ្ជាប់។

ក្នុងការតម្លើងសសរបញ្ចូល SC ចំពោះសំណង់មិនតម្រូវឲ្យ មានការរៀបដាក់របារបង្ហាប់ឡើយ។ បន្ទុះគ្រោងដែកថែបអាច ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាទម្រង់បេតុង ដែលចាត់ទុកថានឹងឆ្ពោះទៅ ធ្វើឲ្យការងារសំណង់កាន់តែសមញ្ញ។ សម្រាប់សសរបញ្ចូលជ្រុង SC បេតុងធម្មតាត្រូវបានគ្រោងយកមកប្រើប្រាស់ ហើយពុំចាំបាច់ មានការត្រួតពិនិត្យគុណភាពកម្រិតខ្ពស់ ដែលតម្រូវឲ្យមានសម្រាប់ បេតុង ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រឿងបង្កើន CFT ឡើយ។ ត្រង់ ចំណុចនេះ យើងបានពិនិត្យការប្រើប្រាស់សសរបញ្ចូលជ្រុង ក្នុង សំណង់នៃអគារខ្ពស់ មធ្យម និងទាប។

Fig.4 ផ្នែកកាត់គ្នានៃសសរបញ្ចូលជ្រុង

Fig.5 ផលប៉ះពាល់ដាក់កម្រិតបេតុងនៃរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់សសរបញ្ចូលជ្រុង SC

Fig.6 ទំនាក់ទំនងរវាងលក្ខណៈខ្លាំងទល់សភាពប្រេះបែក និង គ្រឿងបង្កើនចម្រុះនៃរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់សសរបញ្ចូលជ្រុង SC

Fig.7 ចំណុចភ្ជាប់ផ្ទឹម-សសរបញ្ចូលនៃគ្រឿងបង្កើនចម្រុះ ដែលមាន សសរបញ្ចូលជ្រុង SC និងផ្ទឹមបង្កើនដែកថែប

Fig.8 ទំនាក់ទំនងរវាងបន្ទុក និងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយនៃ ចំណុចតភ្ជាប់ផ្ទឹម-សសរបញ្ចូលនៃគ្រឿងបង្កើនចម្រុះ ដែលមានសសរបញ្ចូលជ្រុង SC និងផ្ទឹមបង្កើនដែកថែប

ការរំពឹងទុកខ្ពស់ចំពោះសសរបង្គោលបញ្ចូលជ្រុង

និន្នាការក្នុងការសិក្សាពី គ្រឿងបង្កើនបេតុងសសដែកនៅជប៉ុន ត្រូវបានវិភាគ ផ្អែកលើប្រវត្តិនៃការសិក្សាកន្លងមក ២) លទ្ធផល ត្រូវបានបង្ហាញនៅផ្នែកខាងលើ។ ការអភិវឌ្ឍការសិក្សានៅតែបន្ត ធ្វើចំពោះសសរបញ្ចូលជ្រុងថ្មី និងគ្រឿងបង្កើនដែកថែប-សសរបញ្ចូលជ្រុង និងគ្រឿងបង្កើនចម្រុះដែកថែប-សសរបញ្ចូលជ្រុង ដែលរំពឹងថាមិនអាចធ្វើដោយកម្លាំងមនុស្ស និងការសន្សំសម្លែង កម្លាំងពលកម្ម ប៉ុន្តែក៏ផ្តល់មុខងាររចនាសម្ព័ន្ធខ្ពស់ជាងមុន។ ចរិត លក្ខណៈរចនាសម្ព័ន្ធក៏ត្រូវបានណែនាំក្នុងផ្នែកខាងលើផងដែរ។



Junichi Sakai: After receiving the master's degree at the Graduate School of Engineering, Kyushu University in 1989, he became associate professor at the Kyushu University in 2001. He assumed his current position as professor, Department of Architecture, School of Engineering, Fukuoka University in 2007. His specialized field covers structural engineering and steel-concrete composite structures.

Fig. 1 Typical Steel-Concrete Composite Structures in Use in Japan¹⁾

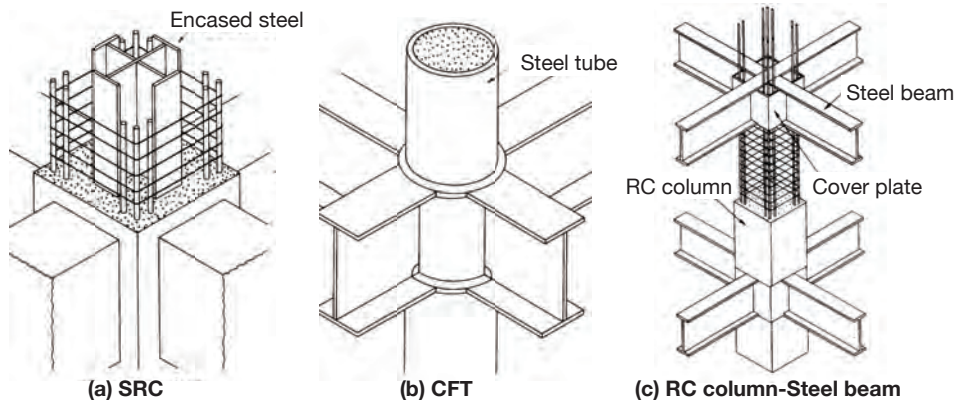
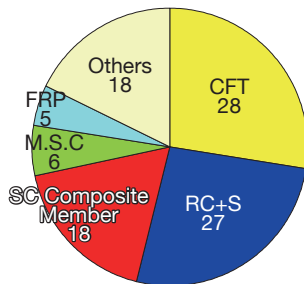


Fig. 2 Breakdown of 102 Study Reports on Steel-Concrete Composite Structures²⁾



CFT: Concrete-filled steel tube
 RC+S: Mixed frame of RC column and steel beam
 M.S.C.: Mechanical shear connector
 FRP: Fiber-reinforced plastics

Total: 102 study reports
 (Summaries of Technical Papers of AIJ Annual Meeting for FY2018)

Fig. 3 Relationship between Load and Slip of Mechanical Shear Connector³⁾

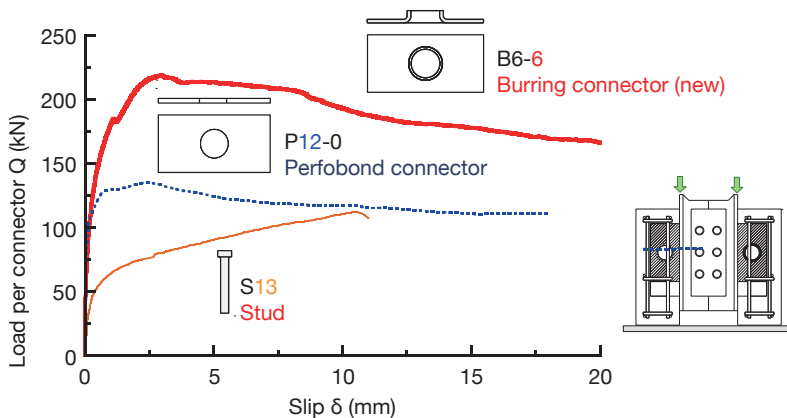


Fig. 4 Cross Section of Octagonal-section SC Column

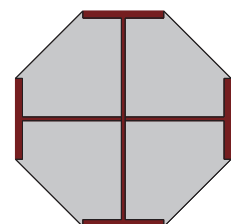


Fig. 5 Concrete-confined Effect of Octagonal-section SC Column Member⁴⁾

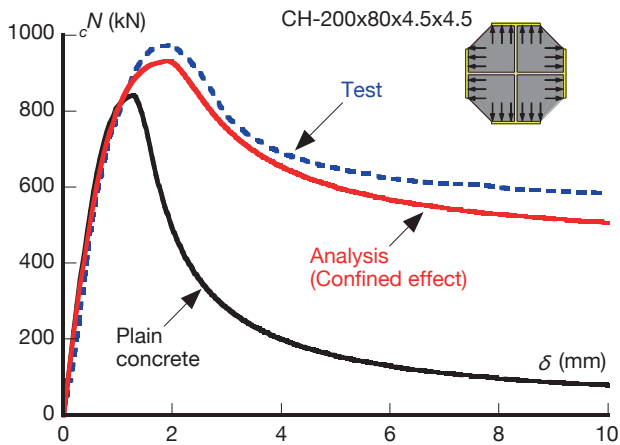


Fig. 6 Relationship between Shear Strength and Rotation Angle of Octagonal-section SC Column Member⁴⁾

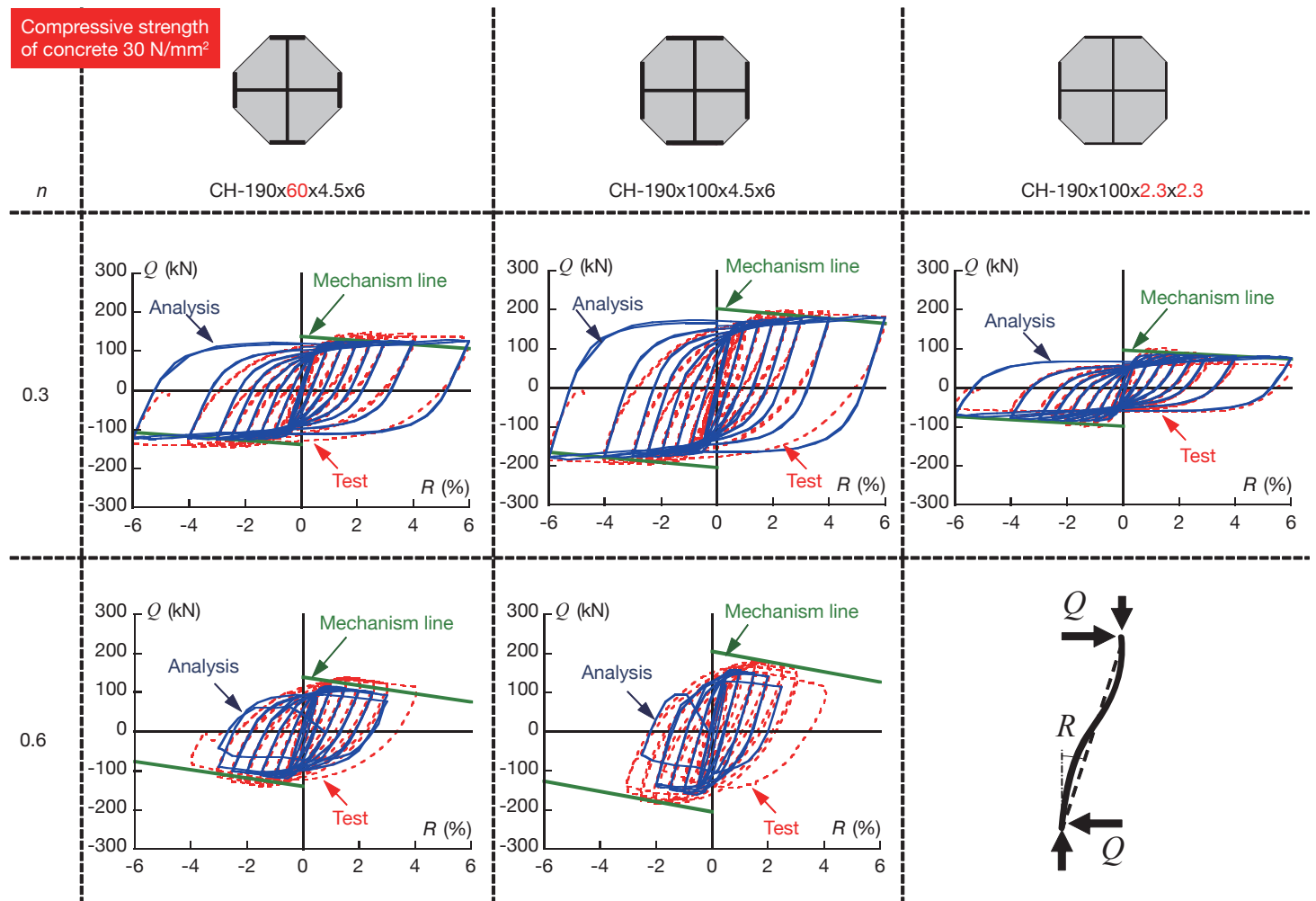


Fig. 7 Column-Beam Connection of Mixed Structure Composed of Octagonal-section SC Column and Steel-frame Beam

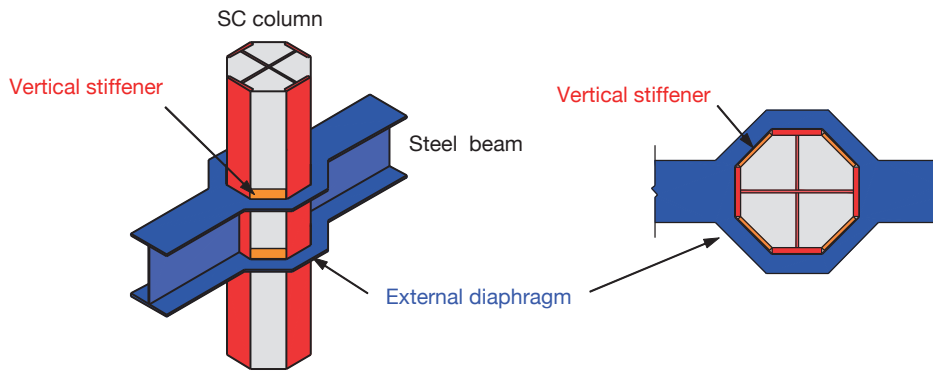
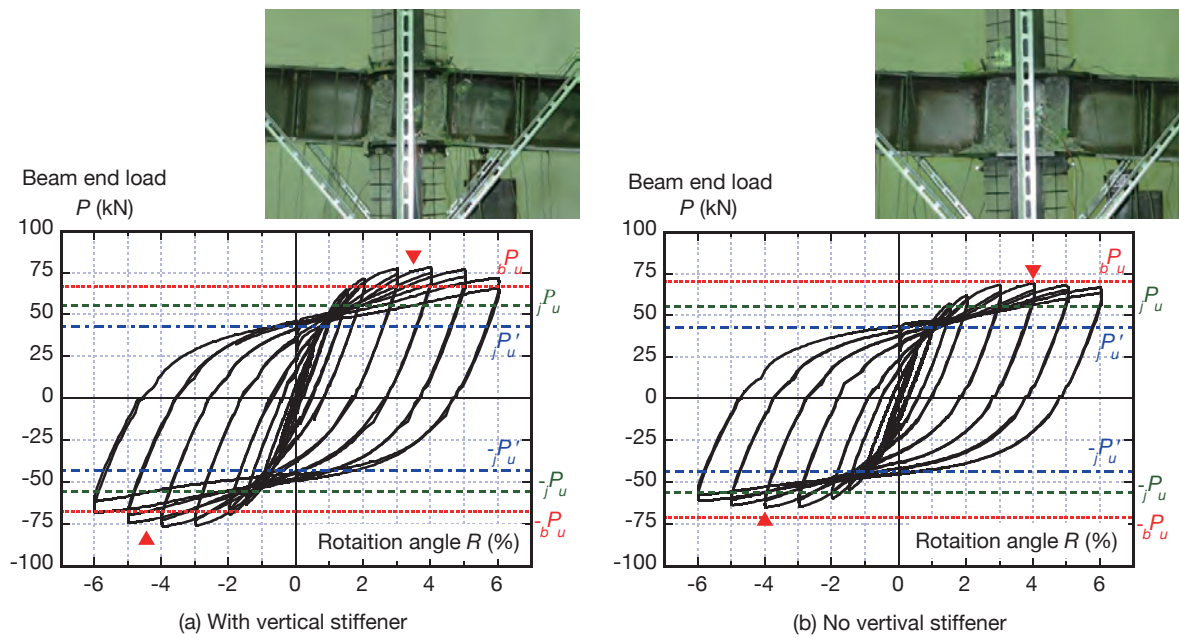


Fig. 8 Relationship between Load and Deformation of Column-Beam Connection Composed of Octagonal-section SC Column and Steel-frame Beam⁶⁾





(ទំព័រ ៥៤៨)

អត្ថបទបរិយាយ ៖ គ្រឿងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពស្រោចស្រាវជ្រាវ (២)

សភាពបច្ចុប្បន្ននៃការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវលើគ្រឿងបង្កើន CFT

ដោយលោក Keigo Tsuda និង Masac Kido សាកលវិទ្យាល័យ
The University of Kitakyushu

គ្រឿងបង្កើន (CFT) បំពង់ដែកថែបចាក់បេតុងចូលជាប្រភេទមួយនៃគ្រឿងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពស្រោចស្រាវជ្រាវ។ គ្រឿងបង្កើនប្រភេទនេះមានរចនាសម្ព័ន្ធមុខងារប្រតិបត្តិការខ្ពស់ តួយ៉ាងសមត្ថភាពរងទំងន់ផ្ទុកខ្ពស់ និងសមត្ថភាពខ្ពស់ទប់ទល់ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយ។ នៅប្រទេសជប៉ុន ការប្រើប្រាស់គ្រឿងបង្កើនប្រភេទនេះបានចាប់ផ្តើមនៅដំណាក់កាលក្រោយសតវត្សទី១៩៥០ ហើយគ្រឿងបង្កើន CFT នេះក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងវិស័យសំណង់អគារការិយាល័យខ្ពស់ៗជាច្រើនសណ្ឋាន។

របាយការណ៍នៃការសិក្សាលើកតំបូងនៅប្រទេសជប៉ុន ស្តីពីគ្រឿងបង្កើន CFT គឺ “ការធ្វើពិសោធន៍ និងការសិក្សាវិភាគលើបន្ទុកទំងន់ចំនុចក្រវ៉ាត់នៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទ្រទំងន់អគារ CFT” រៀបចំដោយសាស្ត្រាចារ្យ Prof. Takeo Naka, Prof. Ben Kato និងសាស្ត្រាចារ្យផ្សេងៗទៀត។ ក្នុងឆ្នាំ១៩៨១ សាស្ត្រាចារ្យ Prof. Kenji Sakino បានលើកឡើងនៅក្នុងនិក្ខេបបទថ្នាក់បណ្ឌិតស្តីពីគ្រឿងបង្កើន CFT ដែលជាការសិក្សាតំបូងបង្អស់នៅក្នុងប្រទេសជប៉ុន។

ក្នុង “គម្រោងដើម្បីអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធទ្រទំងន់លំដាប់ដ្ឋានចម្រុះប្រភេទទីក្រុង” បានចាប់ផ្តើមផ្សព្វផ្សាយរយៈពេល៥ឆ្នាំ ចាប់តាំងពីឆ្នាំ១៩៨៥ ដោយក្រសួងសំណង់។ គ្រឿងបង្កើន CFT ត្រូវបានអនុម័តជាប្រព័ន្ធហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធគ្រឿងបង្កើនសម្រាប់អគារផ្ទះល្វែងខ្ពស់ៗ។ ក្នុងបរិការណ៍នេះ ការសិក្សាតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍លើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទ្រទំងន់អគារសសរបញ្ឈរ-ផ្ទឹម ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីវាយតម្លៃការបំពេញមុខងារប្រព័ន្ធហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធគ្រឿងបង្កើន។ លើសពីនេះទៅទៀត នៅក្នុង “គ្រឿងបង្កើនកាត់អ៊ីប៊្រីត” ក្រោមកិច្ចសហការស្រាវជ្រាវវិស្វកម្មរ៉ូប៊ូតិចនិកជប៉ុន-អាមេរិក បានផ្សព្វផ្សាយរយៈពេលជាង៥ឆ្នាំមកហើយចាប់តាំងពីឆ្នាំ១៩៩៣ ក្រុមការងារ CFT ត្រូវបានបង្កើតឡើង និងចាប់ផ្តើមជំរុញផ្សព្វផ្សាយអំពីការតភ្ជាប់ផ្ទឹម ទៅនឹងសសរបញ្ឈរនៃគ្រឿងបង្កើន CFT ដោយបានផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងទូលំទូលាយនូវលក្ខណៈខ្លាំងនៃសម្ភារៈ និងនិបាតកម្រាស់ប្រវែង និងនិបាតកម្រាស់-ដុំរ៉ែម៉ែត្រនៃបំពង់ដែកថែប។

និន្នាការថ្មីៗក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងសិក្សាលើគ្រោងបង្កើន CFT ត្រូវបានណែនាំដូចខាងក្រោម៖

គោលការណ៍ណែនាំរចនាគំនូសប្លង់ និងប្រភេទផ្សេងៗនៃការអនុវត្ត

សំណៅឯកសារចុងក្រោយបំផុតពីរនៃគោលការណ៍ណែនាំការរចនាគំនូសប្លង់សម្រាប់គ្រឿងបង្កើន CFT ត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយនៅជប៉ុន- *អនុសាសន៍សម្រាប់ការរចនាគំនូសប្លង់ និងសំណង់នៃគ្រឿងបង្កើនបំពង់ដែកថែកចាក់បេតុងចូល* (២០០៨) ដោយវិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មជប៉ុន (AIJ) និង *ស្តង់ដារបច្ចេកទេស និងការអនុវត្តសម្រាប់គ្រឿងបង្កើនបំពង់ដែកថែកចាក់បេតុងចូល* (២០១២) ដោយសមាគមន៍បច្ចេកវិទ្យាផ្ទះទីក្រុងថ្មី។ លើសពីនេះទៀត *សៀវភៅមគ្គុទ្ទេសក៍ស្តីពីការរចនាគំនូសប្លង់នៃគ្រឿងបង្កើនបំពង់ដែកថែកចាក់បេតុងចូល* សម្រាប់ប្រើប្រាស់ចំពោះអ្នករចនាគំនូសប្លង់វ័យក្មេង និងនិស្សិតសាកលវិទ្យាល័យ ក៏ត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយ ដោយវិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មជប៉ុន (AIJ) ផងដែរ។

ប្រភេទផ្សេងៗនៃការអនុវត្តចំពោះលក្ខណៈខ្លាំង នៃសម្ភារៈសម្រាប់គ្រឿងបង្កើន CFT ដូចបញ្ជាក់នៅក្នុង *អនុសាសន៍សម្រាប់ការរចនាគំនូសប្លង់ និងសំណង់* ត្រូវបានកំណត់ត្រឹម 18~90 N/mm² សម្រាប់លក្ខណៈខ្លាំងទ្រទ្រង់កម្លាំងសង្កត់នៃបេតុង 590 N/mm² ឬ ទាបជាងសម្រាប់លក្ខណៈខ្លាំងទប់ទល់ការបាក់បែកសំណង់ និង 235~440 N/mm² សម្រាប់កម្លាំងសង្កត់ទិន្នផលនៃបំពង់ដែកថែប (Table 1)។ ផ្នែកស្តង់ដារនៃសសរបញ្ឈរ CFT ត្រូវបានកំណត់ជាទម្រង់ការ៉េ ឬមូល (Fig.1)។ បន្ថែមពីលើនេះ ការសិក្សាតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍ កំពុងត្រូវបានលើកកម្ពស់សម្រាប់ការប្រើប្រាស់សសរ CFT ទម្រង់ចតុកោណ និងលក្ខណៈខ្លាំង និងសមត្ថភាពទប់ទល់ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយនៃសសរបញ្ឈរ CFT ប្រភេទហាប់ដែលក្នុងនោះសសរផ្តេកបង្កប់ដែកថែបរួចជាស្រេច នៅក្នុងបំពង់ដែកថែប។

Table 1 លក្ខខណ្ឌតម្រូវសម្រាប់គ្រឿងបង្កើន CFT
Fig. 1 ផ្នែកខ្វែងគ្នានៃសសរបង្គោលបញ្ឈរ CFT

និន្នាការថ្មីៗក្នុងការសិក្សាលើរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទំងន់សសរបញ្ឈរបន្ទាប់បន្សំ CFT

• លក្ខណៈខ្លាំងនៃសសរបញ្ឈរដែលរងបន្ទុកត្រង់អ័ក្ស

នៅក្នុង *អនុសាសន៍សម្រាប់ការរចនាគំនូសប្លង់ និងសំណង់នៃគ្រឿងបង្កើនបំពង់ដែកថែកចាក់បេតុងចូល* របស់វិទ្យាស្ថាន AIJ ដែលកំពុងអនុវត្តនាពេលបច្ចុប្បន្ន ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Fig2 ប៉ារ៉ាម៉ែត្រស្តើងនៃសសរបញ្ឈរ ដែលរងកម្លាំងសង្កត់ត្រូវបានពិនិត្យ វិភាគ

ដោយជ្រើសរើសនិបាត k/D នៃប្រវែងសមស្រប k ដល់ជំពៅផ្នែក D ហើយត្រង់ចំណុចដែល និបាត $k/D=4$ ឬទាបជាង សសរបញ្ឈរនៅ ក្នុងនិបាតនេះត្រូវបានកំណត់ជាសសរបញ្ឈរខ្លី k/D =ច្រើនជាង4~12 ឬទាបជាងសសរបញ្ឈរមធ្យម ចំណុចដែលនិបាត k/D =ធំជាង9២ ជាសសរបញ្ឈរស្តើង ហើយសមីការចនាគំនូសបង្កប់ត្រូវបានផ្លាស់ ប្តូរផ្អែកតាមនិបាត k/D ដែលបានជ្រើសរើស។

រហូតមកដល់ពេលបច្ចុប្បន្ន សមីការវាយតម្លៃលក្ខណៈខ្លាំង ទល់នឹងកម្លាំងសង្កត់លើសសរបញ្ឈរ CFT សមីការចនាគំនូស បង្កប់បានស្នើឡើង ដោយកំណត់យកនិបាតភាពស្តើងកម្រិតធម្មតា នៃសសរបញ្ឈរដែកថែបជាសុចនាករភាពស្តើង និងផ្អែកលើលក្ខណៈ ខ្លាំងដែលត្រូវបានបូកបន្ថែមជាមួយលក្ខណៈខ្លាំង នៃចំណុចក្រវ៉ាត់ នៃដែកថែប និងសសរបញ្ឈរបេតុងដោយពុំមានខុសប្លែកគ្នាក្នុង ទម្រង់ជា សសរបញ្ឈរខ្លី មធ្យម និងស្តើង។

Fig. ៣ បង្ហាញការប្រៀបធៀបរវាងលក្ខណៈខ្លាំងសសរ បញ្ឈរ ដែលបានស្នើឡើងបែបនេះ និងលក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹង កម្លាំងសង្កត់ ដែលត្រូវបានគណនាដោយប្រើអនុសាសន៍ របស់ វិទ្យាស្ថាន AIJ។នៅក្នុង Figure ៣ S_y គឺជាកម្លាំងសង្កត់ទិន្នផលនៃ បំពង់ដែកថែប និង S_b លក្ខណៈខ្លាំងទល់នឹងកម្លាំងសង្កត់នៃបេតុង។ ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Fig.3 លក្ខណៈខ្លាំងដែលត្រូវបានបូកបន្ថែម ជាមួយលក្ខណៈខ្លាំងនៃចំណុចក្រវ៉ាត់នៃដែកថែប និងសសរ បញ្ឈរបេតុង អនុលោមតាមលក្ខណៈខ្លាំងចំណុចក្រវ៉ាត់ ដែលត្រូវ បានគណនាដោយប្រើអនុសាសន៍ របស់វិទ្យាស្ថាន AIJ គ្រប់ ទម្រង់ទាំងអស់នៃចំណុចនិបាតភាពស្តើង នៅពេលដែលភាព ខុសប្លែកគ្នាក្នុងទម្រង់ជា សសរបញ្ឈរខ្លី មធ្យម និងស្តើង មិនត្រូវ បានអនុវត្ត។

Fig.2 ប្រភេទសសរបញ្ឈរខ្លី មធ្យម និងស្តើង

Fig.3 សភាពកោសងលក្ខណៈខ្លាំងសសរបញ្ឈរ

• លក្ខណៈខ្លាំងនៃសសរបញ្ឈរដែលរងបន្ទុកត្រង់អ័ក្ស និង កម្លាំងសង្កត់ត្រង់ចំណុចកោងកាត់គ្នា

សម្រាប់សសរបញ្ឈរ ជាមួយរត្នលក្ខណៈខ្លាំងទល់កម្លាំង សង្កត់ និងកម្លាំងសង្កត់ត្រង់ចំណុចកោងកាត់គ្នា អនុសាសន៍ របស់វិទ្យាស្ថាន AIJ បច្ចុប្បន្នបង្ហាញអំពីសមីការចនាគំនូសបង្កប់ សម្រាប់ប្រភេទផ្សេងៗគ្នានៃសសរបញ្ឈរ ខ្លី មធ្យម និងស្តើង ដូច ក្នុងករណីការចនាគំនូសបង្កប់នៃចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់សង្កត់។

បច្ចុប្បន្ន ជាមួយចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់សង្កត់ ប្រភេទដែលក្នុងនោះ សភាពដែលផ្នែកខ្វែងគ្នាឈានដល់ទិន្នផល នៃទម្ងន់សង្កត់នៃចនា សម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់សសរបញ្ឈរ អាចរំពឹងថានឹងបង្ហាញពាក់ព័ន្ធនឹង ទំនាក់ទំនងជាមួយនិបាតភាពស្តើងកម្រិតធម្មតា នៃសសរបញ្ឈរ បំពង់ដែកថែប k និបាតបន្ទុកអ័ក្សនៃសសរបញ្ឈរ n_y និងនិបាត សភាពកោងចុងត្រង់ចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់ k កំពុងត្រូវបាន ពិនិត្យ វិភាគដោយប្រើ Fig.4 ជាគំរូវិភាគ។

ករណី នៅក្នុងសមីការទំនាក់ទំនងនៃ $n_y \cdot \lambda_c^2 = \alpha(1 + \kappa)$ នៅ ពេលដែលតម្លៃនៃ α គឺ 0.05 ឬទាបជាង វាអាចត្រូវបានយល់ តាមរយៈទំនាក់ទំនងទៅវិញទៅមករវាងសភាពកោង និងបន្ទុក ត្រង់អ័ក្សស្របទៅនឹងលក្ខណៈខ្លាំងអតិបរមានៃសសរបញ្ឈរ ដូច បង្ហាញនៅក្នុង Fig.5 ដែលសភាពជំរើងនៃផ្នែកសសរបញ្ឈរ CFT អាចត្រូវបានរំពឹងថាបំពេញមុខងារបានល្អ។ បច្ចុប្បន្ន វិធីសាស្ត្រ ដើម្បីគណនាលក្ខណៈខ្លាំង នៃចនាសម្ព័ន្ធទ្រទ្រង់សសរបញ្ឈរ មិនរំពឹងថានឹងត្រូវលើកមកធ្វើការវិភាគឡើយ។

ត្រង់ចំណុចនេះ សសរបញ្ឈរ CFT ការធ្វើឲ្យមានសភាព កោងបាក់បែក មានករណីមួយចំនួនដែលសភាពបាក់បែកកើត មាននៅក្នុងករណីនិបាតសភាពកោង=1 ឬទាបជាង ប៉ុន្តែវាត្រូវ បានចាត់ទុកថាជាចរិតលក្ខណៈនៃបាតុភូត (Hysterisis) សម្រាប់ សភាពកោងបាក់បែក។ បច្ចុប្បន្ន ការសិក្សាកំពុងដំណើរការលើ សភាពកោងបាក់បែកនៃសសរបញ្ឈរ CFT ទម្រង់មូល។

Fig. ៤ លក្ខខណ្ឌរងបន្ទុក និងផ្សំក្រាមសភាពរងបន្ទុក

Fig. ៥ សភាពកោងលក្ខណៈខ្លាំងសសរបញ្ឈរ

• ការសិក្សាលើចលនារំជួយរយៈពេលវែង

មានការព្រួយបារម្ភអំពីឥទ្ធិពលប៉ះពាល់ នៃរំជួយដឹកជញ្ជូនខ្ពស់ ដែលកើតមាននៅ Nankai Trough ដែលជាតំបន់នៃចំណុចចាប់ ផ្តើមរំជួយលើអគារខ្ពស់ៗ ក្នុងរយៈពេលយូរក្រោមលក្ខខណ្ឌ ធម្មជាតិ។ ការសិក្សាលើសសរបញ្ឈរ CFT ដើម្បីប្រើប្រាស់ទល់ នឹងចលនារំជួយរយៈពេលវែង បច្ចុប្បន្នកំពុងត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយ។ ក្នុងគម្រោងជំរុញតំហែទាំស្តង់ដារអគារនៃក្រសួងដែនដី ហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធ ដឹកជញ្ជូន និងទេសចរណ៍ ការសិក្សាវិភាគជាច្រើនត្រូវបាន ធ្វើឡើងពីវិធីសាស្ត្រដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់សុវត្ថិភាពនៃសសរបញ្ឈរ CFT ទល់នឹងចលនារំជួយរយៈពេលវែងក្នុងឆ្នាំ២០១៣ ក្នុងនោះការធ្វើ តេស្តវិភាគជាច្រើនត្រូវបានធ្វើឡើងទាក់ទងទៅនឹងករណី ដែល សសរបញ្ឈរ CFT ជាចំណុចនៃបន្ទុករដ្ឋាភិបាលការផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ

ថេរក្រោមបន្ទុកអ័ក្សថេរ។ បន្ថែមលើនេះ ផ្នែកលើសមត្ថភាពដែលទទួលបានពីការធ្វើតេស្តផ្នែករងទម្ងន់ និងវិធីមួយដែលត្រូវបានស្នើឡើង និងវាយតម្លៃការខូចខាតសរសេរបញ្ជី CFT ដោយប្រើប្រាស់ការវិភាគឆ្លើយឆ្លងទៅនឹងចលនារំជួយ។

ជាមួយគ្នានេះដែរ មានតម្រូវការខ្ពស់ដើម្បីបង្កើនទិន្នន័យធ្វើតេស្តវិភាគ។ ដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការនេះ ក្នុងឆ្នាំ២០១៥ គណៈកម្មាធិការអគារនៃសហព័ន្ធវីដេក និងដៃគូបែបបង្កើនបានផ្តល់សិទ្ធិដល់សមាគមន៍ក្រុមហ៊ុនសំណង់ដៃគូបែបបង្កើន ធ្វើការសិក្សាលើចលនារំជួយរយៈពេលវែង ក្នុងនោះក្រុមការងារធ្វើអង្កេត និងសិក្សាលើមុខងារថែទាំនៃរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់សសរបញ្ជី ទល់នឹងចលនារំជួយរយៈពេលវែងត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីជំរុញការសិក្សាឆ្នាំ២០១៥ ដល់ឆ្នាំ២០១៧។

ពាក់ព័ន្ធទៅនឹងការសិក្សារយៈពេលវែងក្នុងមកនេះ យើងបានធ្វើតេស្តវិភាគមួយចំនួនលើសសរបញ្ជី CFT ជាចំណុចនៃបន្ទុករងរងការផ្លាស់ប្តូរទិសដៅថេរក្រោមបន្ទុកអ័ក្សថេរ ដោយកំណត់ជាអរថេរពិសោធន៍ និបាតនៃប្រវែងសមស្រប l/D ចំពោះជំរៅ និបាតបន្ទុកអ័ក្ស n រងរងការផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ (ជ្រុងបង្វិល) R_0 និងរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់ទម្រង់ (ការរី និងរង្វង់)។ ឧទាហរណ៍នៃលទ្ធផលតេស្តវិភាគដែលទទួលបាន មានដូចខាងក្រោម៖

ការធ្វើតេស្តវិភាគក្រោមលក្ខខណ្ឌបន្ទុកដូចបង្ហាញក្នុង Fig.6 ។ Photo 1 បង្ហាញឧបករណ៍វិភាគបន្ទុកសសរបញ្ជី CFT។ Fig.7 បង្ហាញទំនាក់ទំនងរវាងបន្ទុកត្រង់ចំណុចកែង និងជ្រុងបត់បែនក្នុងករណីបន្តបន្ទាប់ ត្រង់លក្ខខណ្ឌ $l/D=14$ និបាតបន្ទុកអ័ក្ស $=0.15$ និងជ្រុងបត់បែន $=1.5\%$ និងនិបាតបន្ទុកអ័ក្ស $=0.3$ និងជ្រុងបត់បែន $=1.5\%$ និងនិបាតបន្ទុកអ័ក្ស $=0.6$ និងជ្រុងបត់បែន $=1\%$ ។ Figure ក៏បង្ហាញករណីនៃការធ្វើតេស្តវិភាគ សម្រាប់សសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែបប្រហោង។ Fig.8 បង្ហាញនិន្នាការនៃបន្ទុកត្រង់ចំណុចកោង (Q/Q_{max}) នៅចំណុចបត់បែន និងនិន្នាការនៃកម្លាំងអ័ក្ស ($e\%$)។ Photo 2 បង្ហាញគ្រឹះសសរបញ្ជីបន្ទាប់ពីតេស្តវិភាគ។ ដោយនិបាតបន្ទុកអ័ក្ស និងរងរងការផ្លាស់ប្តូរទិសដៅកាន់តែធំ ការបន្ថយបន្ទុកក៏កាន់តែធំ។ ផែនការពេលអនាគតស្នើវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃមុខងារថេរចុះនៃលក្ខណៈខ្លាំងនៃសសរបញ្ជី CFT។

Fig. ៦ លក្ខខណ្ឌបន្ទុក

Photo ១ ឧបករណ៍វិភាគបន្ទុកសសរបញ្ជី CFT

Fig. ៧ ទំនាក់ទំនងរវាងបន្ទុកត្រង់ចំណុចកោង និងជ្រុងបត់បែន

Photo ២ គ្រឹះសសរបញ្ជីបន្ទាប់ពីការធ្វើតេស្តវិភាគ

Fig.៨ ទំនាក់ទំនងកម្លាំងបន្ទុកត្រង់អ័ក្សចំណុចកោងនិងវដ្តដំណើរការ។

• ការសិក្សាលើភាពធនរងផលប៉ះពាល់

នៅក្នុងរំជួយដីនៅភាគខាងកើតដំបូងបស់ដប៉ុន ដែលបានកើតឡើងក្នុងឆ្នាំ២០១១ ការខូចខាតអគារបណ្តាលដោយសូណាមីបង្កើតក្តីបារម្ភជាច្រើន។ ដោយសារ សសរបញ្ជី CFT អាចត្រូវបានរំពឹងថាបង្ហាញភាពធនរងផលប៉ះពាល់ខ្ពស់ វិធីសាស្ត្រមួយដើម្បីវាយតម្លៃបែបបរិមាណលើភាពធនរងផលប៉ះពាល់ ត្រូវបានបង្កើតឡើង។

• សសរបញ្ជី CFT ដែលប្រើដែកថែបមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់

ការធ្វើតេស្តវិភាគផ្នែកទ្រទម្ងន់សសរបញ្ជី CFT បានបង្កើតឡើងដោយប្រើផលិតផលដែកថែប ដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ជាមួយអត្រាលក្ខណៈខ្លាំងទល់ការបាក់បែក $800\sim1,000$ N/mm2 ស្ថិតក្នុងដំណើរការ។ ក្នុងការផលិតផ្នែកទ្រទម្ងន់សសរបញ្ជីប្រអប់ដែលផ្សារភ្ជាប់ស្រាប់ ព្រោះថាលក្ខខណ្ឌផ្សារដោយផ្ទិតផ្ទង់ធ្វើឡើងលើការផ្សារជំរីងមាំ ការសិក្សានៃរចនាសម្ព័ន្ធទ្រទម្ងន់ CFT បង្កើតឡើងដោយមធ្យោបាយផ្សារជំរីងមាំ បច្ចុប្បន្នកំពុងត្រូវបានលើកកម្ពស់។

ការអភិវឌ្ឍនៃគ្រឿងបង្ក CFT ជាមួយរចនាសម្ព័ន្ធមុខងារខ្ពស់

គេរំពឹងថាវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃរចនាសម្ព័ន្ធមុខងារ ជាមួយលក្ខខណ្ឌកំណត់ខ្ពស់ នឹងត្រូវបានបង្កើតឡើងសម្រាប់សសរបញ្ជី CFT ដែលមិនត្រឹមតែផលិតឡើងដោយប្រើប្រាស់ផ្នែកទ្រទម្ងន់ដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ លើសពីប្រភេទនៃការអនុវត្តស្តង់ដារចនាគំនូសប្លង់ ដែលកំពុងប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្នប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងរួមបញ្ចូលសសរបញ្ជីរស្មើ ដែលមានការរៀបចំផ្នែកច្រើនសម្បូរណ៍បែប។ យើងរំពឹងថាការបន្តអភិវឌ្ឍគ្រឿងបង្ក CFT នឹងផ្តល់រចនាសម្ព័ន្ធមុខងារកាន់តែខ្ពស់ជាងមុន។



Keigo Tsuda: After finishing the master course at the Graduate School of Kyushu University, he served as research assistant of Kyushu University in 1977 and then as associate professor of Kyushu University. He became professor of the University of Kitakyushu in 2001 and emeritus professor in 2018.



Masae Kido: After finishing the doctoral program at the Graduate School of the University of Kitakyushu, she became lecturer of the University of Kitakyushu in 2007. She assumed her current position as associate professor of the University of Kitakyushu in 2012.

Table 1 Requirements for CFT Structures

Compressive strength of concrete*	18~90 N/mm ²
Tensile strength of steel*	Smaller than 590 N/mm ²
Yield stress of steel*	235~440 N/mm ²
Ratio of limiting value of width (diameter) to thickness	1.5 times of AIJ steel standard
Ratio of buckling length to section depth	Not longer than 50 for columns
	Not longer than 30 for beam-columns

* AIJ Recommendations

Fig. 1 Cross Sections of CFT Columns



Fig. 2 Range of Short, Intermediate and Slender Columns

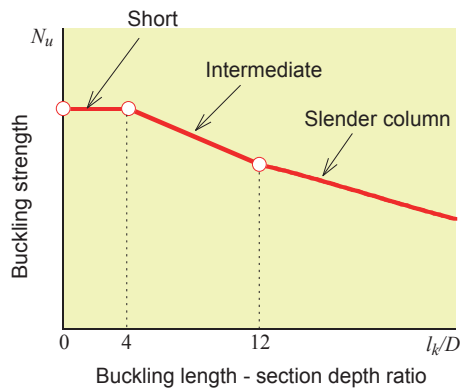


Fig. 3 Column Strength Curves

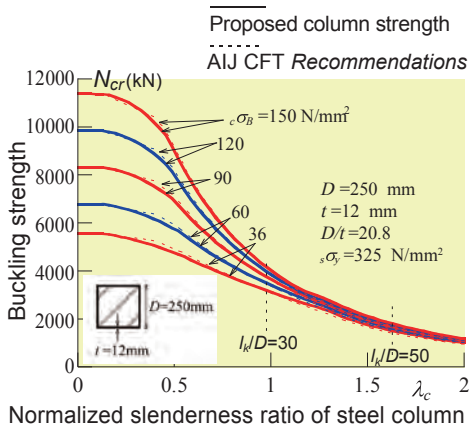


Fig. 4 Loading Conditions and Moment Diagrams

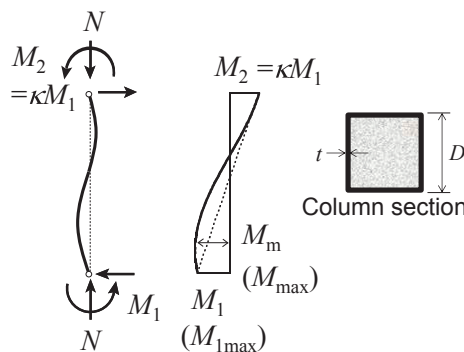


Fig. 5 Column Strength Curves

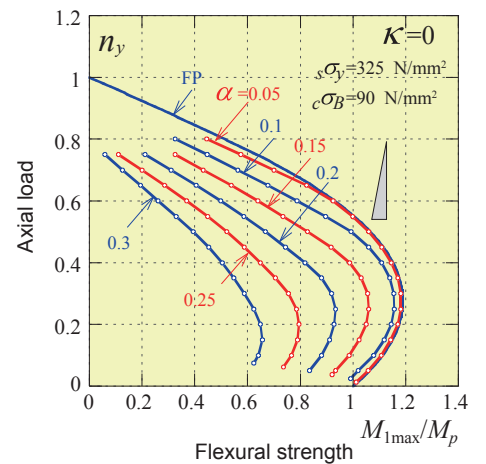


Fig. 6 Loading Conditions

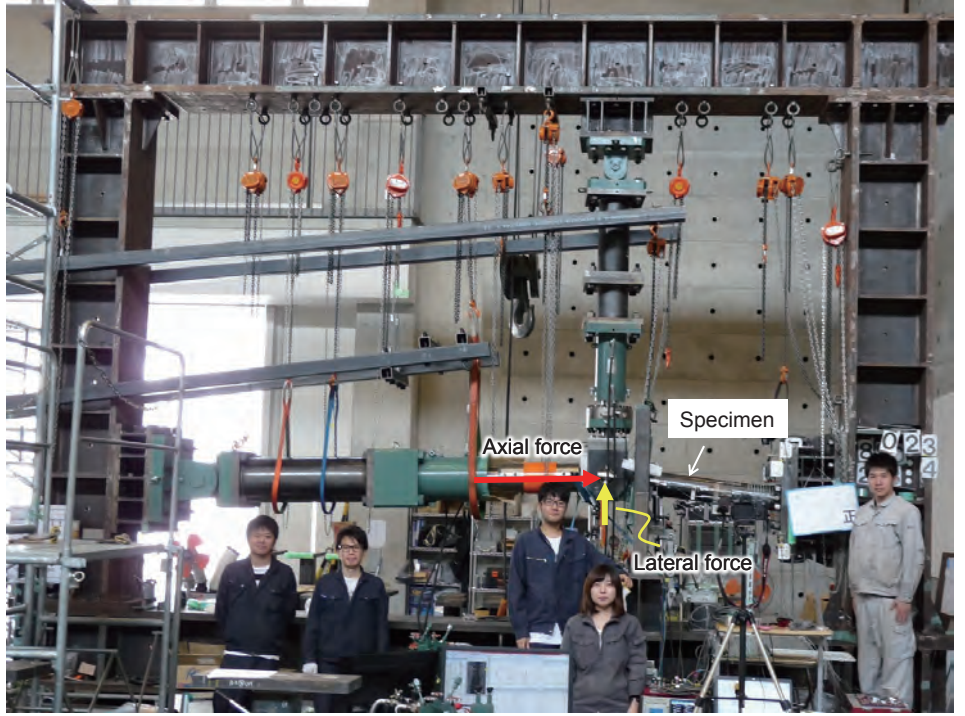
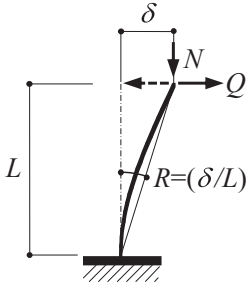


Photo 1 CFT column loading apparatus

Fig. 7 Relationship between Lateral Load and Rotation Angle

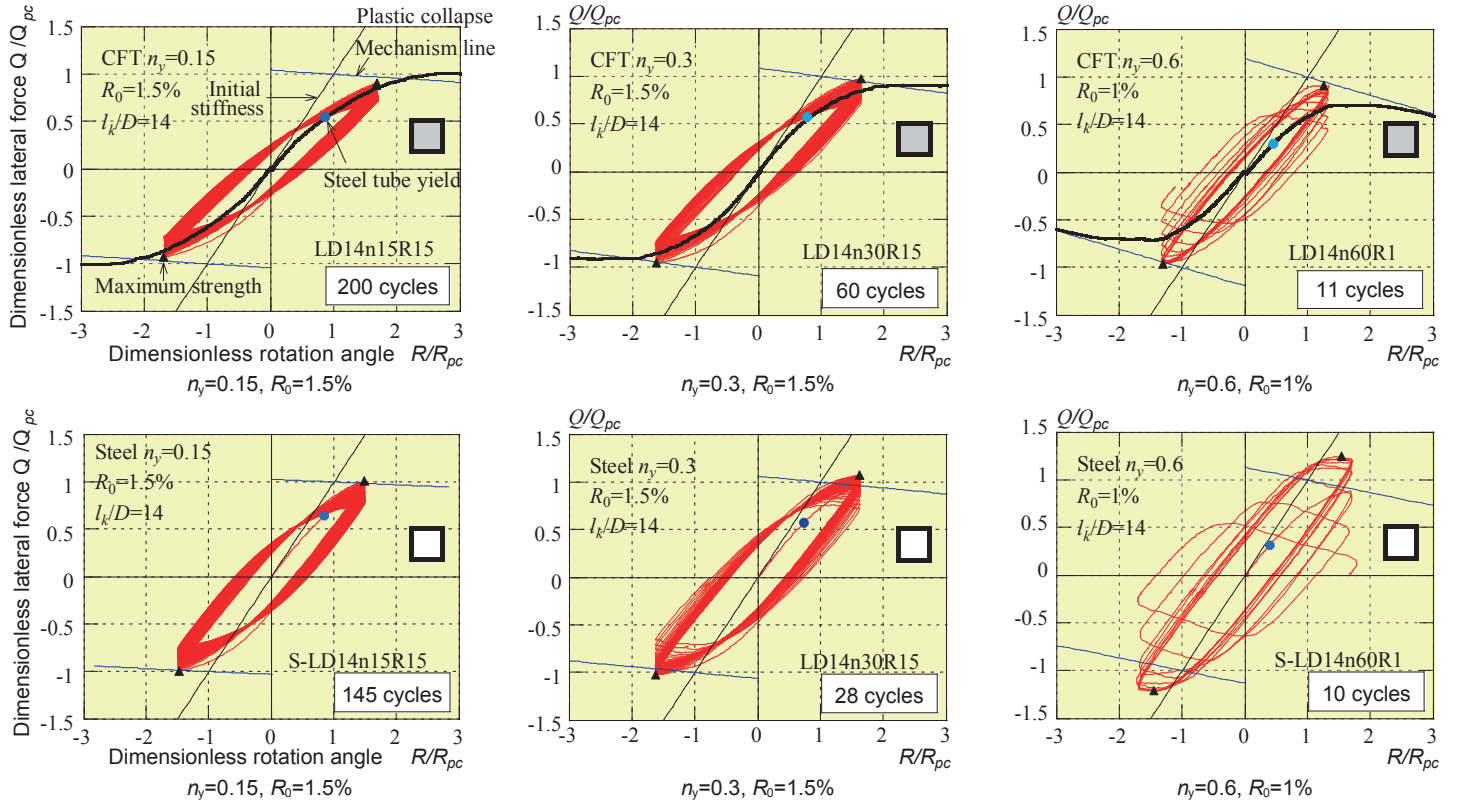
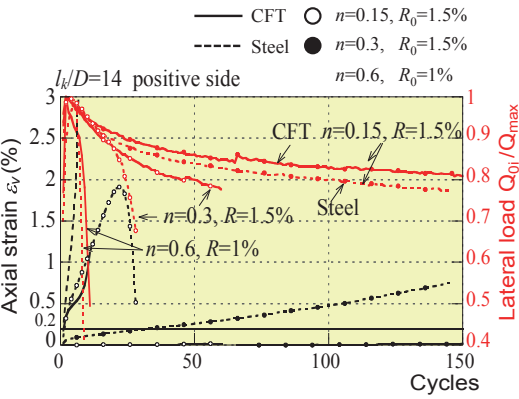
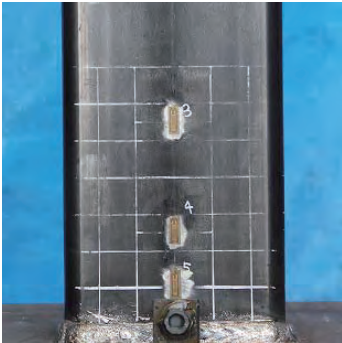


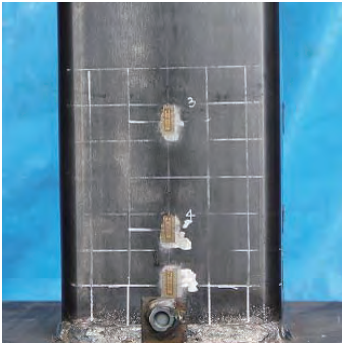
Fig. 8 Relationship between the Axial Strain, Lateral Load and the Number of Cycles



$n_y=0.15, R_0=1.5\%$



$n_y=0.3, R_0=1.5\%$



$n_y=0.6, R_0=1\%$



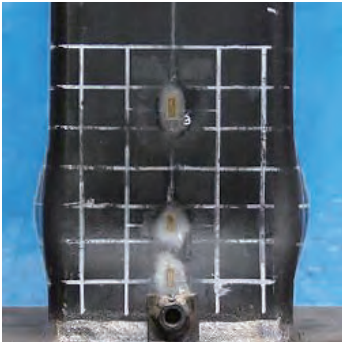
CFT



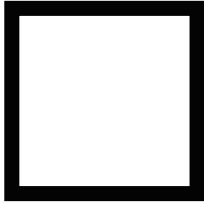
$n_y=0.15, R_0=1.5\%$



$n_y=0.3, R_0=1.5\%$



$n_y=0.6, R_0=1\%$



Steel

Photo 2 Column bases after testing

(ទំព័រ ៩-១២)

អត្ថបទបរិយាយ ៖ គ្រឿងបង្កើនដែក និងបេតុងហាប់(៣)

សក្តានុពលនៃសសរបញ្ជូរប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង ភ្ជាប់ទៅផ្ទឹម

ដោយ Tsuyoshi Tanaka សាស្ត្រាចារ្យសាកលវិទ្យាល័យ Kobe University

សសរបញ្ជូរប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងភ្ជាប់ទៅសផ្ទឹម

ក្នុងចំណោមវិធីសាស្ត្រ ដើម្បីភ្ជាប់សសរបញ្ជូរបំពង់ដែក ថែបរាងមូល ឬការ៉េ និងផ្ទាំងទម្រង់អក្សរ H គឺជាវិធីសាស្ត្រភ្ជាប់ បន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.1។ ក្នុងសសរបញ្ជូរប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងទៅផ្ទឹម មិនត្រូវបានរៀបចំនៅក្នុងសសរបញ្ជូរផ្នែកបិទចិត ប៉ុន្តែត្រូវបានរៀបចំដូច្នេះដោយសារវាលយចេញក្រៅផ្ទៃនៃសសរបញ្ជូរ ដើម្បីអាចបំពេញមុខងារផ្ទេរកម្លាំងសង្កត់សភាពកោងនៃផ្ទឹមទៅសសរបញ្ជូរ។

ក្នុងចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទស្តើងត្រង់ គឺចាំបាច់ត្រូវកាត់សសរបញ្ជូរនៅទីតាំងចំណុចតភ្ជាប់ និងតំណរដ្ឋានភ្ជាប់។ ម្យ៉ាងវិញទៀតនៅក្នុងចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងនៅផ្នែកខាងក្នុង ដោយសារវាជាប្រភេទដែលទម្លុះសសរបញ្ជូរ វាមានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដោយមិនចាំបាច់មានការតម្លើងសសរបញ្ជូរ។

ព្រមជាមួយនេះ ចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងនៅផ្នែកខាងក្នុង ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុច (ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយនៃជញ្ជាំងបំពង់ដែកថែប) កើតឡើងក្នុងអំឡុងពេលតភ្ជាប់បន្ទះស្តើង ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.2។ ជាមួយគ្នានេះ ដើម្បីធានាភាពរឹងមាំ និងលក្ខណៈខ្លាំងនៃចំណុចតភ្ជាប់ គឺចាំបាច់ត្រូវរចនាគំនូសបង្គោលលម្អិតនៃទម្រង់ និងវិមាត្រនៃបន្ទះស្តើង។

ជាងនេះទៅទៀត ក្នុងចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងត្រង់ គឺអាចបំពេញមុខងារប្រតិបត្តិការផ្សារទម្ងន់ទាំងស្រុងសម្រាប់ចំណុចតភ្ជាប់ ព្រោះថាការផ្សារភ្ជាប់ត្រូវធ្វើឡើងក្រោមលក្ខខណ្ឌដែលសសរបញ្ជូរត្រូវបានកំណត់ស្របតាមបន្ទាត់ផ្តេក ក្នុងការអនុវត្តជាទូទៅគឺចាំបាច់បំពេញមុខងារតភ្ជាប់ដោយផ្សារ មិនចំពោះតែសសរបញ្ជូរ និងបន្ទះស្តើងប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏សម្រាប់បន្ទះស្តើងនិងបន្ទះស្តើងនៃផ្ទឹម តាមរយៈការផ្សារត្រង់ចំណុចបន្ទាត់ផ្តេក។ លើសពីនេះទៀត ខណៈដែលជម្រៅបន្ទះស្តើងកើនឡើង មានករណីមួយចំនួន ដែលចំណុចទ្រទ្រង់ភ្ជាប់នៃផ្នែកទ្រទ្រង់ខាងក្នុងនិងធានាថាលំហូរដាក់បំពង់ទុរយោត្រូវបានប្តូរ។

ដោយសារលក្ខណៈមិនអំណោយផលទាំងនេះ ចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងត្រង់ត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយនៅជប៉ុន។ បច្ចុប្បន្នការប្រើប្រាស់នៃចំណុចតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងក្នុងគម្រោងជាក់ស្តែងជាច្រើនត្រូវបានកម្រិត។

Fig.1 ចំណុចភ្ជាប់សសរបញ្ជូរទៅផ្ទឹម ធ្វើឲ្យរឹងមាំដោយបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង

Fig.2 ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចភ្ជាប់សសរបញ្ជូរទៅផ្ទឹម

លក្ខណៈខ្លាំងកម្រិតកាន់តែខ្ពស់នៃសសរបញ្ជូរ និងប្រតិបត្តិការផ្សារភ្ជាប់

នាពេលថ្មីៗនេះ ផលិតផលដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ កំពុងត្រូវបានអនុម័តប្រើប្រាស់កាន់តែច្រើនឡើងក្នុងគម្រោងសំណង់អគារខ្នាតធំៗ លើសពីនេះទៀត ផលិតផលដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ជាមួយលក្ខណៈខ្លាំងទប់ទល់សភាពបាក់បែកក្នុងកម្រិត 780N/mm² (H-SA700) ត្រូវបានអភិវឌ្ឍ និងចាប់ផ្តើមប្រើប្រាស់ក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង។

ផលិតផលដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ មិនត្រឹមតែស្របទៅនឹងនិន្នាការឆ្ពោះទៅរកសំណង់អគារខ្ពស់ៗ និងអគារលាតសន្ធឹងតភ្ជាប់គ្នាប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏បង្កើនសេរីភាពក្នុងការរចនាគំនូសបង្គោលផងដែរ។ គេរំពឹងថាផលិតផលដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់នឹងរួមចំណែកដល់ការបង្កើតលំហូរស្ថាបត្យកម្មដ៏មុតស្រួច និងរចនាសម្ព័ន្ធដែលរងការខូចខាតតិចតួចក្នុងអំឡុងពេលរំជួយដឹកជញ្ជូនខ្ពស់។

ជាក់ស្តែង ការប្រើប្រាស់ផលិតផលដែកថែបកម្រិត 780N/mm² សម្រាប់គ្រឿងបង្កើនដែកថែបក្នុងសំណង់អគារ បានផ្តល់នូវការកោតសរសើរគួរកត់សម្គាល់។ ទោះជាយ៉ាងណាក្តី នៅពេលពិនិត្យវិភាគការអនុវត្តទូលំទូលាយនៃផលិតផលដែកថែបកម្រិត 780N/mm² កើតមានបញ្ហាមួយចំនួនផងដែរ ដូចជា ស្ថានភាពពិបាកខ្លាំងក្នុងសំណង់ និងជាពិសេសគឺមានតម្លៃសាងសង់ខ្ពស់។

នាពេលបច្ចុប្បន្ននៅជប៉ុន ដោយហេតុផលកង្វះវិស្វកម្មផ្សារការអភិវឌ្ឍប្រភេទផ្សេងៗនៃវិធីសាស្ត្រផ្សារ ដោយគ្រឿងយន្តគឺកំពុងត្រូវបានជំរុញយ៉ាងសកម្ម សម្រាប់ការផ្សារភ្ជាប់សសរបញ្ជូរនិងបន្ទះស្តើង។ ជាលទ្ធផល ការផ្សារទីតាំងបន្ទាត់ផ្តេកនៃសសរបញ្ជូរ និងបន្ទះស្តើងដោយគ្រឿងយន្តកំពុងតែពេញនិយមអនុវត្ត។ ត្រង់ចំណុចនេះ មានលទ្ធភាពសមស្របនៃការងារដែលដោះស្រាយយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពពាក់ព័ន្ធនឹងនិន្នាការ សម្រាប់លក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ដោយ ការប្រើប្រាស់ដំណូបផុត នៃការតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង។

សសរបញ្ជី CFT និងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចកណ្តាល

ដូចការពន្យល់ខាងលើ ដោយសារការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចកណ្តាលកើតឡើង ក្នុងការតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងមានករណីមួយចំនួន ដែលការតភ្ជាប់សសរបញ្ជីទៅផ្ទឹមត្រូវបានរៀបចំឡើង ដោយប្រើប្រាស់បន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងមិនត្រូវបានទទួលយកថាជាការតភ្ជាប់ដ៏រឹងមាំឡើយ។ ខណៈដែលលក្ខណៈខ្លាំងត្រង់ចំណុចកណ្តាល ត្រូវបានបង្កើនកាន់តែប្រសើរឡើងដោយប្រើប្រាស់ដែកថែប ដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ គឺមិនមានភាពប្រសើរឡើងចំពោះភាពរឹងមាំរបស់វាឡើយ។ ក្នុងការតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង មិនត្រូវបានរៀបចំនៅក្នុងសសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែប។ ព្រមទាំងមួយនេះ ការទប់ស្កាត់ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចកណ្តាល ក្នុងការតភ្ជាប់សសរបញ្ជីទៅផ្ទឹមអាចកើតមាន ដោយការចាក់បំពេញបេតុងនៅក្នុងសសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែប ឬដោយប្រើប្រាស់សសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែបចាក់បេតុងបញ្ចូល (CFT)។

ការធ្វើតេស្តវិភាគរចនាសម្ព័ន្ធ

• ឧបករណ៍ពិសោធន៍

ឧបករណ៍ពិសោធន៍ត្រូវបានរៀបចំ ដើម្បីភ្ជាប់សសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែបមូល (០-300×12) ដែលផលិតឡើងដោយទម្ងន់សង្កត់ 780 N/mm² បន្ទះដែកថែកកម្រិត (H-SA700) ជាមួយផ្ទឹមទម្រង់អក្សរ H (H-400×150×9×16, SN490B) ដោយប្រើប្រាស់បន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង ដែលត្រូវបានយកមកធ្វើតេស្តវិភាគ។ ឧទាហរណ៍នៃការធ្វើតេស្តវិភាគត្រូវបានណែនាំដូចខាងក្រោម៖

Fig.3 បង្ហាញរចនាសម្ព័ន្ធចឡបករណ៍តភ្ជាប់សសរបញ្ជីទៅផ្ទឹម។ ជម្រៅបន្ទះស្តើង (SN490B) គឺ $h_c=50$ mm និងកម្រាស់បន្ទះ $t_d=16$ mm។ ការផ្សារបន្ទះស្តើង និងបំពង់ដែកថែបដែលយកមកប្រើប្រាស់ក្នុងការធ្វើតេស្តវិភាគគឺតាមរយៈការប្រែទម្រង់ក្នុងអំឡុងពេលផ្សារដែកចូលគ្នា និងជ្រុងផ្សារកម្រិត 60° ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Figure ហើយបន្ទះស្តើង និងបំពង់ដែកថែបត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់គ្នាដោយមធ្យោបាយផ្សារដែកដោយដៃ ដោយប្រើប្រាស់ CO₂ និងខ្សែភ្លើងផ្សារ (YGW18) សម្រាប់អនុវត្តលើដែកថែបកម្រិត 490 N/mm²។

ការធ្វើតេស្តវិភាគមួយចំនួន ត្រូវបានធ្វើឡើងសម្រាប់ករណីពីរយ៉ាងដោយប្រើឧបករណ៍ពិសោធន៍ពីរប្រភេទ៖ ឧបករណ៍ពិសោធន៍បំពង់ដែកថែប (TD-16/H) ផ្នែកប្រហោងមូល (CHS) និងឧបករណ៍ពិសោធន៍ (TD-16/C) បំពង់ដែកថែបចាក់បំពេញបេតុង

(CFT)។ លក្ខណៈខ្លាំងមូលដ្ឋានរចនាគំនូសប្លង់នៃបេតុងចាក់បញ្ចូលត្រូវបានកំណត់ត្រឹម Fc24 និងថ្មបុកបញ្ចូលគ្នាដែលមានវិមាត្រ 20mm ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់វត្ថុធាតុដើមបង្ហាញចូលគ្នា។

Fig.3 ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តវិភាគ

• បន្ទុក និងវិធីសាស្ត្រវាស់វែង

ដូចបង្ហាញនៅក្នុង Fig.4 ចុងម្ខាងនៃសសរបញ្ជីរាងមូលត្រូវបានភ្ជាប់ទៅប្លង់សេដោយម៉ាស៊ីន ហើយចុងម្ខាងទៀតទៅប្លង់សេរីមូល។ តាមរយៈនេះ បន្ទុកវដ្តប្រតិបត្តិការកើនទាំងកម្រិតវិជ្ជមាន/អវិជ្ជមានត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយជួយលើកអ៊ីដ្រូលីក ដែលតម្លើងនៅចុងផ្ទឹម។

ជញ្ជីងឆ្លងការផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ ត្រូវបានរៀបចំក្នុងបរិវេណនៃចំណុចភ្ជាប់ ដើម្បីវាស់ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចកណ្តាល L_q ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ផ្ទឹម Bq និងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយសរុប $Tq(Lq+Bq)$ រាប់បញ្ចូលទាំងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុច និងផ្ទឹម ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.5។

វដ្តបន្ទុកប្រតិបត្តិការ គឺត្រូវបានកំណត់ $\pm Bqp, \pm 2Bqp, \pm 4Bqp, \pm 6Bqp$ និង $\pm 8Bqp$ សម្រាប់ Tq ដោយកំណត់ជាស្តង់ដារជ្រុងប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយ ដែលអាចត្រលប់ទៅទម្រង់ដើម Bqp ដែលឆ្លើយឆ្លងទៅនឹងលក្ខណៈខ្លាំងតម្លៃទម្ងន់សង្កត់សរុប Bp និងបន្ទុកវដ្តប្រតិបត្តិការដែលបង្ហាញខាងលើ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ពីរដងចំពោះឧបករណ៍ពិសោធន៍ពីរ រៀងគ្នា។

Fig. 4 ការតម្លើងឧបករណ៍ពិសោធន៍ និងតេស្តវិភាគ

Fig. 5 ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយផ្ទឹមសរុប Tq ការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយត្រង់ចំណុចកណ្តាល Lq និងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយផ្ទឹម Bq

• លទ្ធផលតេស្តវិភាគ

Fig. 6 បង្ហាញទំនាក់ទំនងគ្នារវាងផ្ទឹម និងបន្ទុក P នៃឧបករណ៍ពិសោធន៍ទាំងពីរ និង Tq, Lq និង Bq ។ ខ្សែបន្ទាត់ខូចនៅក្នុង Figure បង្ហាញតម្លៃដែលត្រូវបានគណនានៃភាពមាំដែលអាចត្រលប់មកសភាពដើមនៃផ្ទឹម និងលក្ខណៈខ្លាំងតម្លៃទម្ងន់សង្កត់សរុប Bp ។ វឌ្ឍនភាពនៃការធ្វើតេស្តវិភាគសម្រាប់ឧបករណ៍នីមួយៗនៃឧបករណ៍ទាំងពីរនេះត្រូវបានបង្ហាញខាងក្រោម៖

ក្នុងឧបករណ៍ពិសោធន៍ TD-16/H នៃសសរបញ្ជីបំពង់ដែកថែបប្រហោងរាងមូល (CHS) ទិន្នផលត្រង់ចំណុចបន្ត ប៉ុន្តែស្របជាមួយកំណើនក្នុងបន្ទុកដែលប្រើប្រាស់ សភាពតម្លៃនៃទម្ងន់សង្កត់ត្រង់ផ្ទឹម បង្ហាញកាន់តែច្បាស់នូវបន្ទុកវដ្តប្រតិបត្តិការ $\pm 4 Bqp$ ។

ត្រង់ចំណុចរដ្ឋប្រតិបត្តិការ $\pm 2Bq_p$ រង្វាស់ស្នាមប្រេះដែលកើតមាននៅផ្នែកជ្រុងខាងក្នុង និងនៅរដ្ឋប្រតិបត្តិការតំបូង $-6 Bq_p$ ដូចបង្ហាញក្នុង Fig.7 ស្នាមប្រេះនេះបានវិវត្តន៍ក្នុងទិសដៅខ្វែងគ្នាទៅផ្នែកបន្ទះស្តើងដែលបណ្តាលឲ្យកាត់បន្ថយមុខងាររបស់បន្ទុក។

ក្នុងឧបករណ៍ពិសោធន៍ TD-16/C នៃសសរបញ្ជូរបំពង់ដែកថែបចាប់បេតុងបញ្ចូល (CFT) ទិន្នផលត្រង់ចំណុចកណ្តាល និងទិន្នផលផ្ទឹមបានកើតឡើងតំណាលគ្នា ត្រង់រដ្ឋប្រតិបត្តិការ $\pm 2 Bq_p$ ប៉ុន្តែដោយសារតែការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយតម្លៃទម្ងន់សង្កត់នៃផ្ទឹមបានកើនឡើងជាបន្តបន្ទាប់។ ត្រង់រដ្ឋប្រតិបត្តិការ $\pm 4 Bq_p$ រង្វាស់ស្នាមប្រេះបានកើនឡើងនៅផ្នែកជ្រុងខាងក្នុង និងត្រង់រដ្ឋប្រតិបត្តិការដំបូង $-8 Bq_p$ បន្ទាប់ពីស្នាមប្រេះនេះបានវិវត្តន៍ក្នុងទិសដៅបញ្ជ្រាស់ទិសគ្នាទៅផ្នែកបន្ទះស្តើងបណ្តាលឲ្យមានបែកប្រេះ។ ព្រមជាមួយនេះ ក្រវ៉ាត់ត្រង់ចំណុចផ្ទឹមត្រូវបានកត់សម្គាល់ត្រង់រដ្ឋប្រតិបត្តិការ $\pm 4 Bq_p$ ។

ពេលធ្វើការប្រៀបធៀបការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយរវាង TD-16/H និង TD-16/C ភាពមាំទាំត្រង់ចំណុច TD-16/C ត្រូវបានកើនឡើងដោយចាក់បេតុងបំពេញ ១,៧ដង ហើយវាត្រូវបានស្គាល់ចំពោះតម្លៃទម្ងន់សង្កត់ត្រង់ផ្ទឹម ករណីនេះក៏ត្រូវបានលើកកម្ពស់។

Fig.8 បង្ហាញសភាពកោងស្តើងផ្នែកវិជ្ជមានក្នុងការណ៍ដែលទំនាក់ទំនងរវាង $P-q$ ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយពុំមានវិមាត្រដោយប្រើ BP_p និង BQ_p ។ ភាពមាំទាំដោយវិលទៅរកសភាពដើមក្នុងទំនាក់ទំនងរវាង $P-q$ ឈានដល់កម្រិតមួយដែលថយចុះភ្លាមក្នុងករណីនៃការតភ្ជាប់រឹងមាំត្រង់ចុងផ្ទឹមត្រឹម១២% ដោយសារការចាត់បំពេញបេតុង។ ជាលទ្ធផល វាត្រូវបានស្គាល់ថាជាចរិតលក្ខណៈតម្លៃទម្ងន់សង្កត់សភាពដើម និងសមត្ថភាពទល់នឹងការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយតម្លៃទម្ងន់សង្កត់ ស្ទើរតែប្រហាក់ប្រហែលនឹងប្រភេទធ្លាក់ចុះត្រង់ផ្ទឹម អាចទទួលបានសម្រាប់គ្រឿងបង្កើតភ្ជាប់រឹងមាំ។

Fig. 6 សភាពកោងប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយបន្ទុក

Fig. 7 ស្នាមប្រេះបែកនៃបន្ទះស្តើងរឹង

Fig. 8 សភាពកោងលើគ្រោងបង្កំ

ចំណុចភ្ជាប់សសរបញ្ជូរប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងប្រកបដោយសក្តានុពល CFT ទៅផ្ទឹម

ការតភ្ជាប់ប្រភេទបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុង គឺជាប្រព័ន្ធតភ្ជាប់ដ៏ពេញនិយម និងសមញ្ញបំផុតដែលត្រូវបានអនុវត្តនៅប្រទេសជប៉ុន។

ប្រភេទនៃការតភ្ជាប់នេះអាចផ្តល់ដំណោះស្រាយ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពក្នុងការប្រើប្រាស់សសរបញ្ជូរបំពង់ដែកថែប ដែលផលិតឡើងដោយប្រើផលិតផលដែកថែប ដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់។ ក្នុងករណីមួយចំនួននៅពេលដែលការអភិវឌ្ឍ និងវិសាលភាពនៃការផ្សារទីតាំងរៀបស្មើដោយគ្រឿងយន្តនឹងត្រូវបានជំរុញផ្សព្វផ្សាយនាពេលអនាគត យើងចាត់ទុកថាជាការសមហេតុផលដើម្បីជ្រើសរើសបន្ទះស្តើងផ្នែកខាងក្នុងសម្រាប់តភ្ជាប់សសរបញ្ជូរទៅផ្ទឹម។



Tsuyoshi Tanaka: After receiving master's degree at the Graduate School of Engineering, Kobe University, he entered Asanuma Corporation in 1985. He became associate professor at the Kobe University in 1999. He assumed his current position as professor at the Architecture, Faculty of Engineering of Kobe University in 2010. His specialized field covers structural engineering and steel structures.

Fig. 1 Column to Beam Connection Stiffened by Exterior Diaphragms

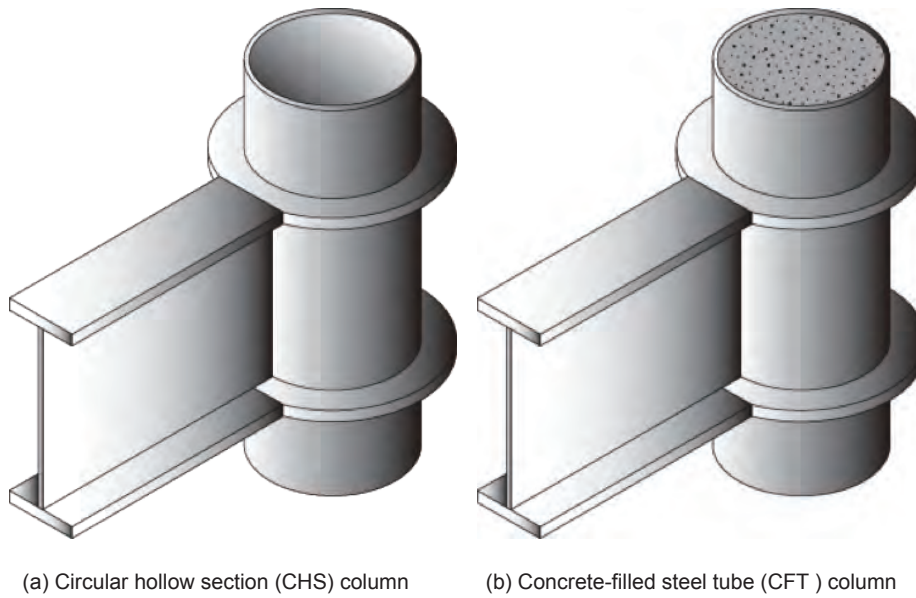


Fig. 2 Local Deformation at Column to Beam Connection

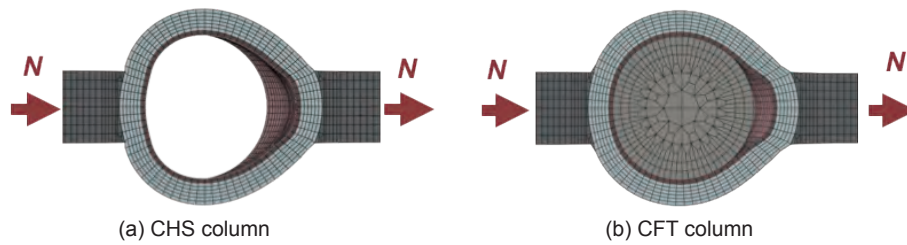


Fig. 3 Test Specimen (unit: mm)

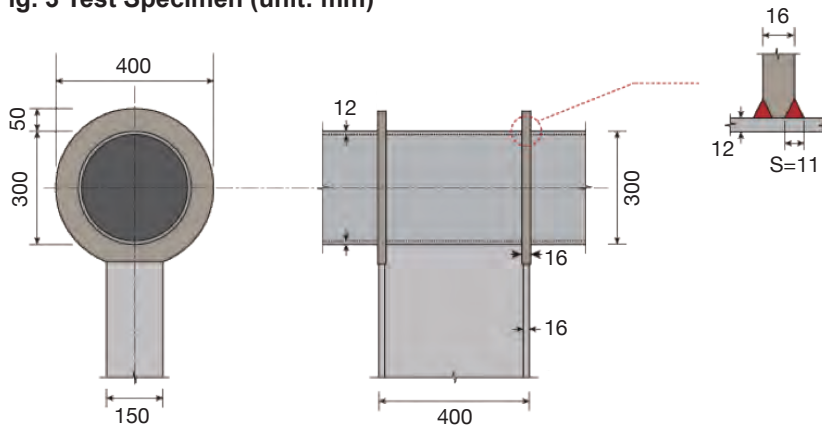


Fig. 4 Specimen and Test Setup

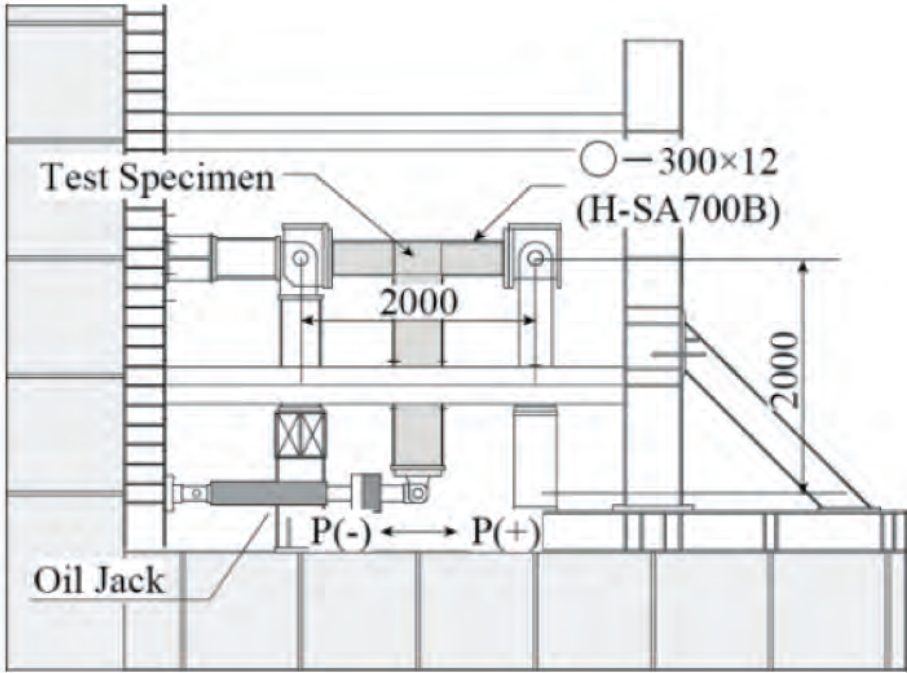


Fig. 5 Total Beam Deformation $\tau\theta$, Local Deformation $L\theta$ and Beam Deformation $B\theta$

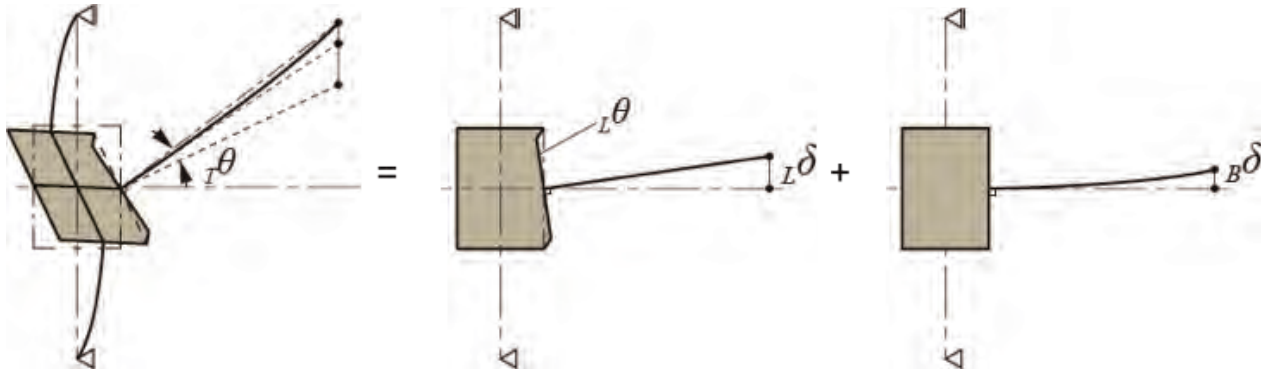


Fig. 6 Load-Deformation Curves

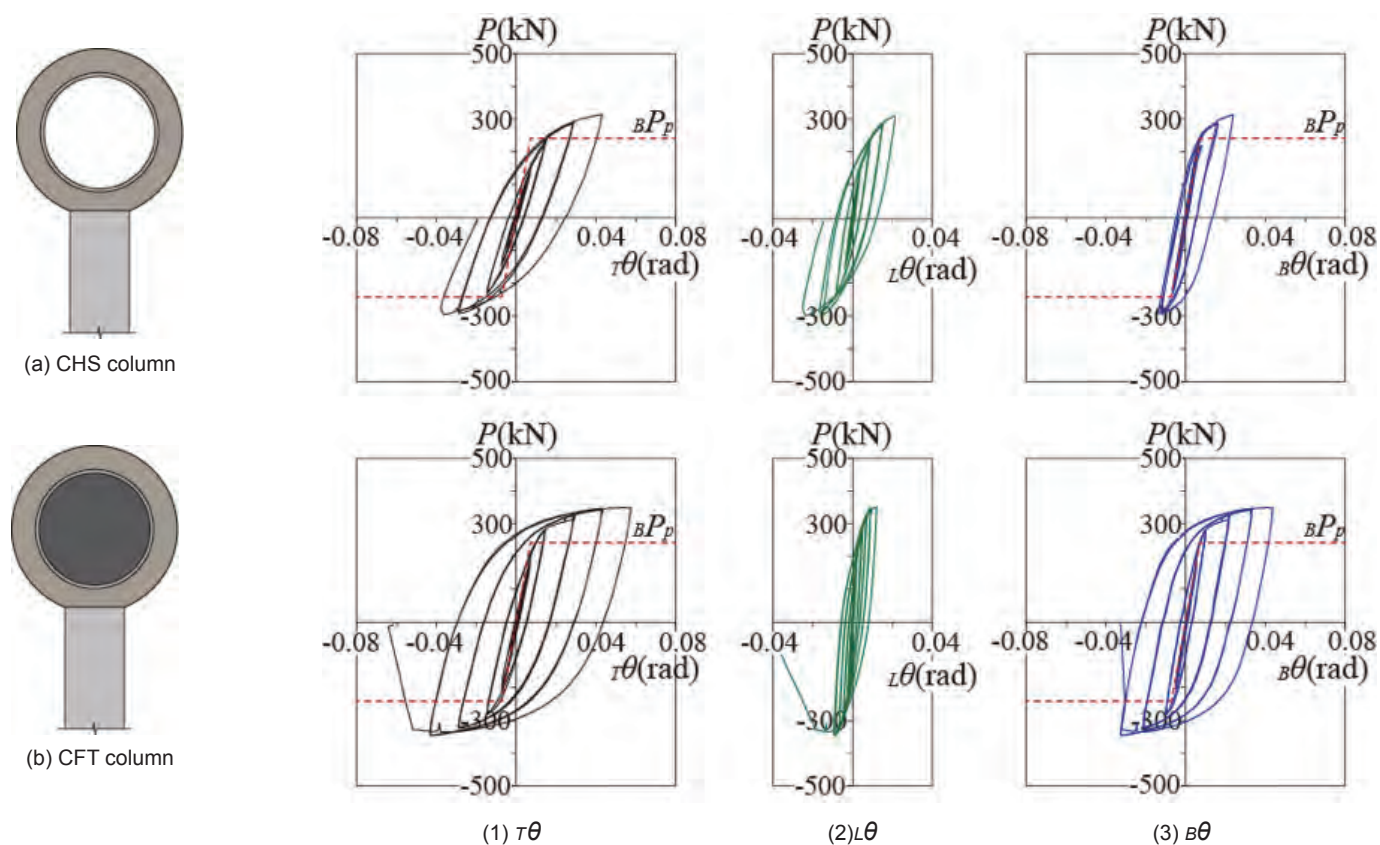
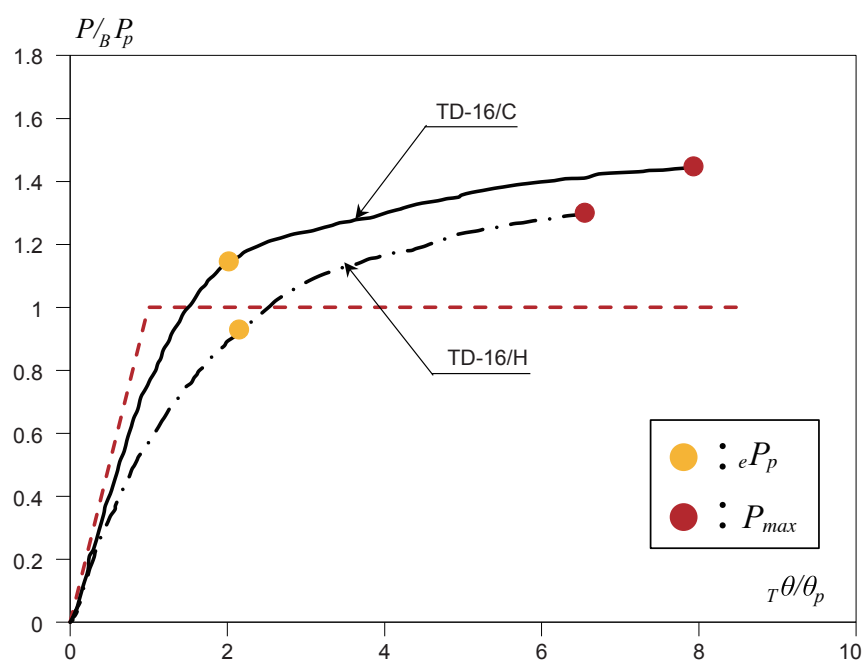


Fig. 7 Fracture of Diaphragm



Fig. 8 Skelton Curves



(ទំព័រ ១៣~១៤)

អត្ថបទបរិយាយ ៖ គ្រឿងបង្កើតបេតុងសរសៃដែក (៤)

បំពង់ដែកសម្រាប់អគារ និងគ្រឿងបង្កើត CFT

គណៈកម្មាធិការផ្នែកជំរុញទីផ្សារក្រៅប្រទេស សហព័ន្ធ ដែក និងដែកថែបជប៉ុន

ស្តង់ដារ BCR និង BCP សម្រាប់បំពង់ដែកថែបរាងការ៉េក្នុង សភាពត្រជាក់

បំពង់ដែកថែបរាងការ៉េក្នុងសភាពត្រជាក់ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ ជាចម្បងសម្រាប់សសរបញ្ជូន ក្នុងគ្រោងបង្កើតអគារដោយគ្រឿងបង្កើត ដែកថែបនៅជប៉ុន និងជាផលិតផលដែកថែបដ៏ពេញនិយមបំផុត សម្រាប់សសរបញ្ជូនដែកថែប។ ដំណើរការផលិតធ្វើឡើងក្នុង ទម្រង់ណាមួយនៃវិធីសាស្ត្រពីរយ៉ាង៖ ទម្រង់រមូល (BCR) និង ទម្រង់សង្កត់ (BCP)។ Fig.1 បង្ហាញដំណើរការផលិត។

ទាំងស្តង់ដារ BCR ឬ BCP មិនត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅក្នុង ស្តង់ដារឧស្សាហកម្មជប៉ុន (JIS) ប៉ុន្តែបានដាក់នៅក្នុងស្តង់ដារ សម្រាប់ផលិតផលដែកថែបសម្រាប់សំណង់អគារ (MDCR) ដែល ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយសហព័ន្ធវីដែក និងដែកថែបជប៉ុន។ ផលិតផលដែកថែប ដែលត្រូវបានបញ្ជាក់នៅក្នុងស្តង់ដារទាំងនេះ គឺជាផ្នែកនៃគ្រឿងបង្កើតទ្រទ្រង់អគារ ដែលអនុម័តដោយក្រសួង ដែនដី ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដឹកជញ្ជូន និងទេសចរណ៍ជប៉ុន។

លំដាប់ទំហំ ដែលមានគឺ 200×6 mm~550×25 mm សម្រាប់ BCR និង 200×6 mm~1,000×40 mm សម្រាប់ BCP។

សមាសធាតុផ្សំគឺមីបង្ហាញនៅក្នុង Table 1។ ចរិតលក្ខណៈ មេកានិកបង្ហាញនៅ Table 2។ BCP235 និង BCP325 ប្រទាក់គ្នា រវាង SN400 និង SN490 ហើយចរិតលក្ខណៈមេកានិកនានា ដូចជា ចំណុចទិន្នផលដូចគ្នាទៅនឹងស្តង់ដារ JIS SIN (ដែកថែបរមូល សម្រាប់គ្រោងបង្កើតអគារ)។ ត្រូវបានបញ្ជាក់នៅត្រង់ 27J ឬលើសពី 0°C សម្រាប់កម្រាស់ជញ្ជាំងលើសពី 12 mm ដូចគ្នានឹងក្នុងស្តង់ដារ SN។

BCP325T ដែលរាប់រងសភាពតានតឹងនៅជ្រុងកោងនៃបំពង់ ដែកថែបនៅក្នុងស្តង់ដារ BCP និងអាចផ្តល់ការថែទាំដូចគ្នាទៅនឹង ស្តង់ដារ SN នាពេលថ្មីៗ នេះត្រូវបានអនុម័តដោយក្រសួងដែនដី ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដឹកជញ្ជូន និងទេសចរណ៍ជប៉ុន។

Fig. 1 ដំណើរការផលិតសម្រាប់សម្ភារៈ BCR និង BCP

Table 1 សមាសធាតុផ្សំគឺមីនៃសម្ភារៈ BCR និង BCP

Table 2 ចរិតលក្ខណៈមេកានិកនៃសម្ភារៈ BCR និង BCP

បន្ទះដែកថែបសម្រាប់សសរបញ្ជូនប្រអប់បង្កើតឡើង ដោយផ្សារ ភ្ជាប់គ្នា

សសរបញ្ជូនប្រអប់បង្កើតឡើង ដោយផ្សារភ្ជាប់គ្នាពីបន្ទះ ដែកថែបត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រឿងបង្កើត (CFT) បំពង់ដែក ថែបចាក់បេតុងចូល (Fig.2) នៅជប៉ុន ដែលត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុង ការសាងសង់អគារខ្ពស់ៗ ដោយសារតែទំហំមុខកាត់នៃសសរ បញ្ជូន និងខ្ពស់ជាងលំដាប់ផលិតកម្មនៃ BCP ឬ BCR។ Table 3 បង្ហាញចរិតលក្ខណៈមេកានិកនៃបន្ទះដែកថែបសម្រាប់គ្រឿង បង្កើតសំណង់អគារ។

បន្ទះដែកថែបដែលមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ ក្នុងកម្រិតដែក ថែប 780 N/mm² (H-SA700) និង 590 N/mm² (SA440) ត្រូវបាន អភិវឌ្ឍឡើងក្នុងពេលថ្មីៗនេះ។ ស្តង់ដារសម្ភារៈសម្រាប់ផលិតផល ទាំងនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយសហព័ន្ធវីដែក និងដែកថែប ជប៉ុន និងបញ្ចូលក្នុងតារាង H-SA700 និង SA440នីមួយៗ។ Table 4 បង្ហាញចរិតលក្ខណៈមេកានិកនៃបន្ទះដែកថែបសម្រាប់ CFT។ សមមូលកាបូប (Ceq) ត្រូវបានកំណត់ដល់កម្រិតទាប ដើម្បីធានាស្ថានភាព ដែលអាចផ្សារភ្ជាប់ដោយកម្រាស់បន្ទះ អតិបរមា 100mm។

ជាពិសេសសម្រាប់ SA400 កម្រិតខ្ពស់ជាង និងទាបជាង របស់វាសម្រាប់លក្ខណៈខ្លាំងទិន្នផល និងលក្ខណៈខ្លាំងនៃភាពធន ទប់ទល់សភាពបាក់បែកនៃអគារ ត្រូវបានបញ្ជាក់នៅក្នុងទម្រង់ជាក់ លាក់មួយ ហើយនិរ្យាតទិន្នផលរបស់វាក៏ត្រូវបានបញ្ជាក់ក្នុងកម្រិត អតិបរមា ៨០%។ ដូច្នេះ SA400 អាចទ្រទ្រង់កម្រិតខ្ពស់ជាងនៃ លក្ខខណ្ឌតម្រូវបំពេញមុខងារ ដែលសំខាន់ចាំបាច់ក្នុងការធានា ភាពធនទល់នឹងកម្រិតរំជួយនៃអគារ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត និរ្យាត ទិន្នផលខ្ពស់ជាងត្រូវបានបញ្ជាក់សម្រាប់ H-SA700 ដូច្នេះវាត្រូវបាន ដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងគោលការណ៍ណែនាំ នៃការរចនាគំនូសប្លង់ ពិសេសដែលតម្រូវសម្រាប់ H-SA700 ដែលនឹងត្រូវស្ថិតនៅក្នុង ទម្រង់ដែលវិលវិលរកសភាពដើមវិញ ក្រោយរងឥទ្ធិពលរំជួយ។

Fig.2 គ្រឿងបង្កើត (CFT) បំពង់ដែកថែបចាក់បេតុងចូល

Table 3 ចរិតលក្ខណៈមេកានិកនៃបន្ទះដែកថែបសម្រាប់ CFTs

Table 4 សមាសធាតុផ្សំគឺមីនៃបន្ទះដែកថែបសម្រាប់ CFTs

Table 1 Chemical Composition of BCR and BCP Materials (%)

Type designation	Material standard	Symbol	Thickness mm Min/Max	C Max	Si Max	Mn Min/Max	P Max	S Max	N ¹⁾ Max	Ceq ²⁾ Max	Pcm ³⁾ Max
400 N/mm ² grade	MDCR0002-2017	BCR295	6/22	0.20	0.35	/1.40	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.36	0.26
	MDCR0003-2017	BCP235	6/40	0.20	0.35	0.60 /1.40	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.36	0.26
		BCP325	6/40	0.18	0.55	/1.60	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.44	0.29
490 N/mm ² grade	MDCR0012-2014	BCP325T	6/40	0.18	0.55	/1.60	0.020	0.005	0.006 ²⁾	0.44	0.29

Notes:1) In case when elements to fix N, such as Al, are added and inclusion of solid-solution type N is 0.006% or below, total inclusion of N can be increased up to 0.009%.

2) Ceq = $C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$

3) Pcm = $C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$; Applied in place of Ceq according to the agreement between supplier and purchaser.

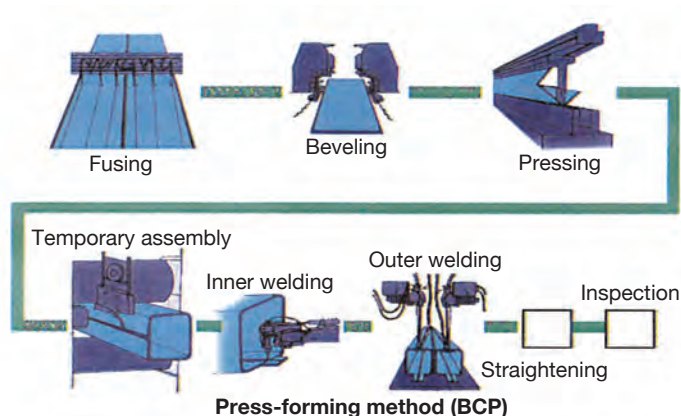
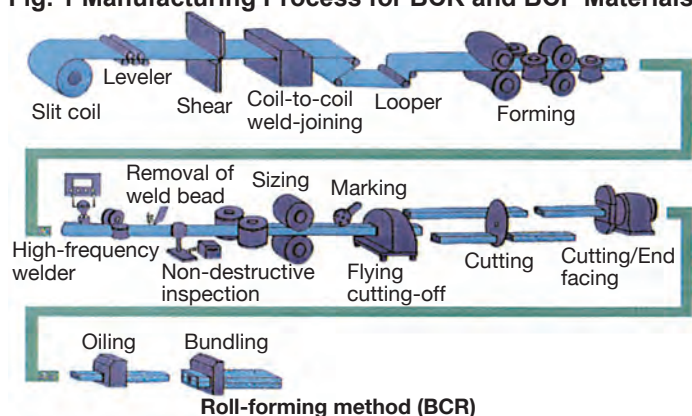
Table 2 Mechanical Properties of BCR and BCP Materials

Type designation	Material standard	Symbol	Thickness mm Min/Max	Yield point or strength N/mm ² Min/Max		Tensile strength Min/Max	Yield ratio % Max		Elongation % Min		Charpy impact test; Absorbed energy J Min (0°C)
				t<12 mm	12≤t		t<12 mm	12≤t	t≤16 mm	16<t	
400 N/mm ² grade	MDCR0002-2017	BCR295	6/22	295/	295/445	400/550	-	90	23 ¹⁾	27 ¹⁾	27 ²⁾
	MDCR0003-2017	BCP235	6/40	235/	235/355	400/510	-	80	18	22	27 ²⁾
		BCP325	6/40	325/	335/445	490/610	-	80	17	21	27 ²⁾
490 N/mm ² grade	MDCR0012-2014	BCP325T	6/40	325/	335/445	490/610	-	80	17	21	70 ^{2), 3)}

Notes:1) JIS No.5 test piece (tube axial direction): No.1A test piece for others

2) Applied for wall thicknesses of over 12 mm and average value of 3 test pieces

3) Applied for both plain/corner parts

Fig. 1 Manufacturing Process for BCR and BCP Materials

**Fig. 2 Concrete-filled Steel Tube (CFT)
Square Column Structure**

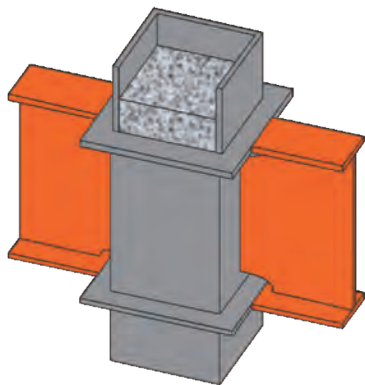


Table 3 Mechanical Properties of Steel Plates for CFTs

Designation	Thickness (mm) Min/Max	Yield point or proof stress		Tensile strength (N/mm ²) Min/Max	Yield ratio (%) Max	Tensile test			Impact test		Through-thickness tensile test (%) min	
		Thickness (mm)	(N/mm ²) Min/Max			Elongation		Test temp. (°C)	Charpy absorbed energy (J) Min	Ave. of 3 tests	Each value	
						Thickness (mm)	(%)					Test specimen
H-SA700A	6/50	-	700/900	780/1000	98	6≤t≤20	16	No.5	0	47 ¹⁾	-	-
						20≤t≤50	16	No.4				
							24	No.5				
H-SA700B	6/50	-	700/900	780/1000	98	6≤t≤20	16	No.5	-20	47 ¹⁾	-	-
						20≤t≤50	16	No.4				
							24	No.5				
SA440-B Grade 60	19/100	-	440/540	590/740	80	t≤50 40<t	20 26	No.4 No.5	0	47 ¹⁾	-	-
SA440-C Grade 60	19/100	-	440/540	590/740	80				0	47 ¹⁾	25	15
SN490B (Grade 50)	6/100	t<12 12≤t≤40 40<t	325/ 325/455 295/415	490/610	80	6≤t≤16 16<t≤50 40<t	17 21 23	No.1A No.1A No.4	0	27 ¹⁾	-	-
SN490C (Grade 50)	16/100	-	325/455	490/610	80				0	27 ¹⁾	25	15

Note:1) Applied for wall thicknesses of over 12 mm and average value of 3 test pieces

Table 4 Chemical Composition of Steel Plates for CFTs (unit: wt%)

Designation	Thickness (mm) Min/Max	C		Si	Mn	P	S	Ceq ¹⁾ Max			Pcm ²⁾ Max		
		Thickness (mm)	Max	Min/ Max	Max	Max	Max	t≤40	40<t≤50	50<t	t≤40	40<t≤50	50<t
H-SA700A	6/50	-	0.25	/0.55	2.00	0.030	0.015	0.65			0.32		
H-SA700B	6/50	-	0.25	/0.55	2.00	0.025	0.015	0.60			0.30		
SA440-B Grade 60	19/100	-	0.18	/0.55	1.60	0.030	0.008	0.44	0.47		0.28	0.30	
SA440-C Grade 60	19/100	-	0.18	/0.55	1.60	0.020	0.008	0.44	0.47		0.28	0.30	
SN490B (Grade 50)	6/100	t≤50 50<t	0.18 0.20	/0.55	1.60	0.030	0.015	0.44	0.46		0.29		
SN490C (Grade 50)	16/100			/0.55	1.60	0.020	0.008	0.44	0.46		0.29		

Notes:1) $Ceq = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$

2) $Pcm = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$; Applied in place of Ceq according to the agreement between supplier and purchaser.



(ទំព័រ ១៥~១៨)

**អត្ថបទភាគ៖ ការចនាគំនូសប្លង់ចុងក្រោយបំផុតនៃអគារ
ដែកថែបនៅជប៉ុន (៣)**

HIRAKATA T-SITE

**--គ្រឿងបង្កប្រអប់លយចេញក្រៅបង្កើតច្រកមុខអគារគួរឲ្យ
ទាក់ទាញ និងបង្កើនភាពធនទល់នឹងរំជួលកាន់តែល្អប្រសើរ**

សារជីវកម្ម Takenaka Corporation

HIRAKATA-SITE ជាមូលដ្ឋានសម្បទារពាណិជ្ជកម្មប្រភេទ
ដាក់ពាក្យស្នើសុំ រួមមានអគារច្រើនជាន់រួមផ្សំជាមួយនឹងទស្សនទាន
ចម្រុះសម្បូរណ៍បែបផ្ដោតលើការលក់សៀវភៅ។ អគារនេះត្រូវបាន
បើកដំណើរការក្នុងឆ្នាំ២០១៧ នៅទល់មុខស្ថានីយ៍អ៊ីរ៉ាកាតា នៅ
ទីក្រុងអូសាកា។ ទិដ្ឋភាពលេចធ្លោរបស់អគារនេះ គឺជញ្ជាំងបារ
រាំងននកញ្ចក់ដែលបើកចំហយ៉ាងទូលំទូលាយដល់ផ្លូវ និងរូបរាង
អគារដែលមានចនាបថសំណង់ប្រអប់លយចេញក្រៅ។ សាលបើក
ចំហដំបូលដ៏មានសុខភាពលាតសន្ធឹងពេញផ្ទៃអគារ។ (Photo 1)

ភាពសម្បូរណ៍បែប នៃឧបករណ៍បំពាក់ទំនើបទាន់សម័យ
ត្រូវបានតម្លើងនៅក្នុងអគារ ដើម្បីឆ្លាំងលំហរបើកចំហ និងបង្កើន
លក្ខណៈខ្លាំងរចនាសម្ព័ន្ធ ក្នុងចំណោមនោះក៏មានជញ្ជាំងធននឹង
រំជួលបន្ទះដែកកាត់ និងគ្រឿងបង្កប្រអប់ធននឹងរំជួលផងដែរ។
គ្រោងបង្ហាញរចនាសម្ព័ន្ធនៃអគារ HIRAKATA- SITE ត្រូវបាន
បង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

Photo 1 HIRAKATA- SITE បង្ហាញគ្រឿងបង្កប្រអប់លយចេញក្រៅ

**ឆ្ពោះទៅបង្កើនសុខភាពនៃបន្ទប់ទទួលភ្ញៀវសហគមន៍សម្រាប់
សម្រាកលំហែរ**

អគារ HIRAKATA T-SITE ត្រូវបានសាងសង់ឡើងនៅលើ
ទីតាំងដែលស្ថិតនៅមុខស្ថានីយ៍រថភ្លើង និងជា “គម្រោងអភិវឌ្ឍ
ជាប់ព្រំប្រទល់ស្ថានីយ៍រថភ្លើង” តាមបែបសាមញ្ញ។ នៅក្នុងមូលដ្ឋាន
សម្បទារអាជីវកម្ម ដែលមាននៅក្នុងអគារនៃ “គម្រោងអភិវឌ្ឍជាប់
ព្រំប្រទល់ស្ថានីយ៍រថភ្លើង” លក្ខណៈប្រពៃណី។ មូលដ្ឋានសម្បទារ
ទាំងនេះស្ថិតនៅក្រោយសម្បទារពាណិជ្ជកម្ម ក្នុងទីប្រជុំជនទីក្រុង
តួយ៉ាងការតាំងបង្ហាញផលិតផល។ លើសពីនេះទៅទៀតគឺជីវិត
កម្សាន្តប្រចាំថ្ងៃ ភាពងាយស្រួលក្នុងការរស់នៅមានកម្រិតទាប
ជៀបទៅនឹងហាងលំទំនិញបោះដុំ និងភោជនីយដ្ឋានលក្ខណៈ
គ្រួសារដែលដំណើរការអាជីវកម្មនៅតាមវិថីធំៗ។ ទោះជាមានច្រក

ចូលងាយស្រួល ផ្តល់ដោយ “គម្រោងអភិវឌ្ឍជាប់ព្រំប្រទល់ស្ថានីយ៍
រថភ្លើង” ដែលមានមនុស្សជាច្រើនឆ្លងកាត់ ដោយពួកគេធ្វើដំណើរ
ទៅការិយាល័យធ្វើការ សាលារៀន ដែលមានភាពទាក់ទាញជា
តំបន់ពាណិជ្ជកម្ម បានអាប្របរាង។

ក្នុងស្ថានភាពណាម៉្យាងនេះ វាចាំបាច់ត្រូវបង្ហាញឲ្យឃើញ
ច្បាស់នូវសម្បទារពាណិជ្ជកម្ម ជាមួយគុណតម្លៃនៃការរស់នៅ
ទល់មុខស្ថានីយ៍អ៊ីរ៉ាកាតា ដែលវិថីសៀវភៅ Tsutaya Books
ទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍នៅក្នុងតំបន់ DAIKANYAM T-SITE
ក្នុងទីក្រុងតូក្យូ ត្រូវបានកំណត់ជាទីតាំងសម្បទារស្នូលដ៏សំខាន់។

ដើម្បីបង្កើតឡើងវិញក្នុងតំបន់ ស្ថិតនៅក្បែរស្ថានីយ៍រថភ្លើង
យើងបានពិចារណាថា វាមិនត្រឹមតែសំខាន់សម្រាប់គម្រោងអគារ
HIRAKATA T-SITE ដើម្បីផ្តល់ភាពទាក់ទាញបន្ថែមជាមួយគុណតម្លៃ
ការរស់នៅលើវិថីសៀវភៅ មិនត្រឹមតែជាសម្បទារស្នូលដ៏សំខាន់
ហើយថែមទាំងសម្រាប់សហគមន៍ដែលបន្តអភិវឌ្ឍនៅទីនោះ ដូច្នេះ
បង្កើតជាគុណតម្លៃសម្រាប់ការរស់នៅ។ ជាងនេះទៅទៀត យើង
បានពិចារណាថា អ្វីដែលតម្រូវឲ្យមានសម្រាប់បង្កើតគុណតម្លៃ
បែបនេះ គឺការបង្កើតទីតាំង ដូចជា “បន្ទប់ទទួលភ្ញៀវសហគមន៍”
ដែលអាចឲ្យប្រជាជនមូលដ្ឋានជួបជុំគ្នាបានដោយសេរី។

សមាសធាតុរចនាសម្ព័ន្ធអគារ

Tsutaya Books បានបើកដំណើរការ ហាងលក់សៀវភៅ
តាមបែបប្រពៃណីក្នុងអគារទាបៗ ឬជួលអគារ។ បច្ចុប្បន្ន HIRAKATA
T-SITE ជាហាងប្រភេទអគារកម្ពស់៩ជាន់ ជាហាងលក់សៀវភៅ
លើកទី១ក្នុងប្រវត្តិសាស្ត្ររបស់ Tsutaya Books។ ជាលទ្ធផល
ចំណុចគន្លឹះនៅក្នុងផែនការត្រូវគិតថាគួររៀបចំវិថីសៀវភៅដោយ
របៀបណាជាមួយវិថីផ្សេងៗទៀត។ មុខអគារទល់នឹងមជ្ឈមណ្ឌល
ស្ថានីយ៍ត្រូវបានបំពាក់ជញ្ជាំងកញ្ចក់ទាំងមូល ដើម្បីបង្ហាញឲ្យឃើញ
នូវបរិយាកាសសកម្មភាពដ៏មមាញឹកនៅក្នុងអគារ។

សម្រាប់អគារ HIRAKATA T-SITE រាល់ដំណើរសុំការរស់នៅ
និមួយៗត្រូវបានពិនិត្យតាមឱកាសនិមួយៗ ដែលមិនត្រូវបានដាក់
គរគ្នាឡើយ ប៉ុន្តែត្រូវបានប្រមូលផ្តុំជាទម្រង់ឆ្លាស់វេនគ្នា ដូចនៅ
Jenga។ លំហរបើកចំហដំបូលពីរស្រទាប់ត្រូវបានផលិតឡើង។

នៅផ្នែកខាងមុខស្ថានីយ៍ គ្រឿងបង្កប្រអប់លយចេញក្រៅ។
គ្រឿងបង្កប្រអប់៣ ដែលរៀបចំចាប់ពីជាន់ទី៣ដល់ជាន់ទី៤ រួមមាន
សាលបើកដំបូលពីរស្រទាប់ ដែលមានជញ្ជាំងផ្នែកខាងក្នុង ត្រូវបាន
តុបតែងជាជញ្ជាំងរាំងននកញ្ចក់។ គ្រឿងបង្កប្រអប់លយចេញទៅ
មុខស្ថានីយ៍រថភ្លើងដល់ប្រមាណ៥ម៉ែត្រ។ វាមានកម្ពស់ប្រហែល៨,៥

ម៉ែត្រ និងទទឹងប្រហែល៧,៥ម៉ែត្រ ហើយធ្វើដាក់សៀវភៅរៀបចំ នៅលើផ្ទៃជញ្ជាំង រហូតដល់កម្ពស់ពិដានទាំងស្រុង មានតួរនាទី តភ្ជាប់ជាន់ផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោម។ (Photo3)

នៅពេលពិនិត្យមើលជារួម សាលបើកដំបូលពីរស្រទាប់ត្រូវ បានរៀបចំជាទម្រង់នៃការប្រមូលផ្តុំ ជាជម្រើសដល់ផ្នែកស្ថានីយ៍ និងផ្នែកម្ខាងទៀតនៃស្ថានីយ៍ដើម្បីបង្កើតរូបភាពល្អ ដល់ហារផ្នែក ខាងក្នុងគ្រប់ជាន់ទាំងអស់ត្រូវបានតភ្ជាប់គ្នា។ (Fig.1)

សាលបើកចំហដំបូលនិមួយៗមានកម្រិតតូច ប៉ុន្តែការតភ្ជាប់ គ្នានាំមកនូវទិដ្ឋភាពនៃការរួមបញ្ចូលគ្នានៃសំណង់។ អាទិភាពក្នុង គម្រោងផែនការរចនាសម្ព័ន្ធនៃ HIRAKATA T-SITE គឺធ្វើឲ្យអ្នក ទស្សនាម្នាក់ៗមានអារម្មណ៍ថាតើពួកគេហាក់ដូចជា នៅក្នុងបន្ទប់ ទទួលភ្ញៀវ ឬនៅផ្ទះនៅគ្រប់កន្លែងនៅក្នុង HIRAKATA T-SITE។

Photo 2 ទិដ្ឋភាពជ័រមាញឹកនៅខាងក្នុង HIRAKATA T-SITE ដែល មានលំហូរអ្នកទស្សនាច្រើន ចូលទៅក្នុងមជ្ឈមណ្ឌលលក់ទំនិញ ទល់មុខស្ថានីយ៍

Photo 3 មើលចុះក្រោមពីជាន់ទី៣មកច្រកចូលសាលបើកដំបូល ជាន់ទី១

Fig.1 គំនូសបង្ហាញតាមផ្នែកនិមួយៗ

ទស្សនទាននៃរូបរាងអគារ

ជាទូទៅ នៅក្នុងសំណង់មូលដ្ឋានសម្បទារពាណិជ្ជកម្មនៅ លើទីតាំងដីដែលមានតម្លៃខ្ពស់ ដោយសារតែភាពចាំបាច់ធានាផ្ទៃ ជាន់ធំដែលគ្របដណ្តប់លើការដ្ឋានសំណង់ទាំងស្រុង អគារ ជាមួយផ្នែកជញ្ជាំងធំ និងរៀបរស្មីនឹងត្រូវបានសាងសង់។ នៅក្នុង គម្រោងបច្ចុប្បន្ន ទីលានលើដំបូលអគារជាច្រើនលេចចេញនៅ ផ្នែកទល់មុខស្ថានីយ៍ ដោយសារការប្រមូលផ្តុំជាជម្រើសនៃគ្រឿង បង្កប្រអប់វិមាត្រធំ។

ដើម្បីទាញយកអត្ថប្រយោជន៍នៅទីលាន លើដំបូលអគារ ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់ជាកន្លែងលេងសម្រាប់កុមារ និងជាទីតាំង សម្រាប់ភោជនីយដ្ឋាន និងហាងកាហ្វេ យើងមានបំណងធ្វើនៅទល់ មុខស្ថានីយ៍ កន្លែងដែលប្រជាជនប្រមូលផ្តុំគ្នា។ សំខាន់គឺថាទីលាន អាចត្រូវបានមើលឃើញពីទីលាន នៃផ្នែកអគារក្បែរខាង ដែលចក្ខុនៃ ប្រជាជនដែលទស្សនាក្នុងគោលបំណងផ្សេងៗគ្នា អាចរួមបញ្ចូល ជាមួយគ្នា ហើយអ្នកដែលនៅនឹងកន្លែងផ្ទាល់អាចមានអារម្មណ៍ថា មានវត្តមានអ្នកផ្សេងៗដែរ។ ប្រសិនបើទីលានត្រូវបានរៀបចំក្នុង លក្ខណៈលាតសន្ធឹង តាមបណ្តោយមជ្ឈមណ្ឌលលក់ទំនិញក្នុង

លក្ខខណ្ឌបែបនោះវាអាចនឹងមិនកើតមានឡើយ។ សំខាន់នៅទៅ នេះគឺថាបណ្តុំនៃប្រជាជន ដែលបង្ហាញគ្នាឲ្យឃើញពីក្តីស្រឡាញ់ ទៅវិញទៅមកជាផ្នែកមួយនៃជីវិតកម្សាន្ត។

ផ្នែកខាងក្នុងនៃអគារ

សំណើចម្បងនៅក្នុងគម្រោងគឺត្រូវ “បង្កើតបន្ទប់ទទួលភ្ញៀវ សហគមន៍បែបសម្រាកលំហែរ” ដោយកំណត់កម្រិតនៃផ្នែកអគារ និមួយៗជាចំណុចសំខាន់។ នៅពេលស្ថិតនៅក្នុងបរិវេណសម្រាប់ រស់នៅ អ្នកទស្សនា និងសៀវភៅត្រូវបានយកចិត្តទុកដាក់ជាតួអង្គ ដ៏សំខាន់ ទំហំនៃផ្នែកទ្រទ្រង់អាចមានទំហំធំលើសកម្រិត ហើយ ជាលទ្ធផល វាអាចមានអារម្មណ៍ថាមានអ្វីមួយខុស។ ជា ឧទាហរណ៍ នៅពេលទំហំសសរបញ្ជូរនៅវិថីសៀវភៅមានវិមាត្រ រហូតដល់ 600mm សំណង់អគារផ្ទាល់មានការខ្វះខាតតុល្យភាព រចនាសម្ព័ន្ធ។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហានេះ យើងបានពិចារណាថា ប្រសិនបើស្វ័យផ្នែកខាងកើត និងគ្រោងបង្កប្រអប់នៅផ្នែកខាងលិច ត្រូវបានរៀបចំជាសមាសធាតុមានភាពធន់ទល់នឹងរំជួយ ហើយ ប្រសិនបើការរចនាគំនូសប្លង់អាចត្រូវបានធ្វើឡើង ក្នុងលក្ខណៈ បែបនេះ កម្លាំងត្រង់អ័ក្សបង្កើតឡើងដោយសសរបញ្ជូរ មុខកាត់ សសរបញ្ជូរអាចត្រូវបានបន្ថយមកត្រឹម 200mm ឬតូចជាងនេះ។ ជារួម មុខកាត់សសរបញ្ជូរទំហំ 267.4mm ត្រូវបានកំណត់តាមរយៈ ការខិតខំរបស់អ្នករចនាប្លង់គ្រឿងបង្ក។

ផែនការរចនាសម្ព័ន្ធ

ទស្សនទានការរចនាគំនូសប្លង់ HIRAKATA T-SITE ផ្ដោត លើការ “បង្កើតបន្ទប់ទទួលភ្ញៀវសហគមន៍បែបសម្រាកលំហែរ”។ អ្នករចនាគំនូសប្លង់រចនាសម្ព័ន្ធបានយល់ពីទស្សនទាននៃ “ការបង្កើត បរិវេណមានសុវត្ថិភាព ដែលទទួលបានភាពកក់ក្តៅប្រកបសុខ សុវត្ថិភាព”។ ខណៈដែលអគារទាំងនេះបង្ហាញភាពកក់ក្តៅលើកត្តា សុវត្ថិភាព និងសន្តិសុខ ដោយអនុវត្តយកតាមគ្រឿងបង្កខ្នាតធំ សម្បើមយើងបានពិចារណាថាប្រព័ន្ធបែបនោះមិនសមស្របសម្រាប់ HIRAKATA T-SITE ។ នៅពេលវិភាគលើលក្ខខណ្ឌបរិវេណដែល មានជាសុខភាព និងសម្រាប់សម្រាកលំហែរ ជាការប្រសើរគឺពុំត្រូវ សង់រចនាសម្ព័ន្ធអគារលាតសន្ធឹងទៅផ្នែកខាងក្រៅ។ ត្រង់ចំណុចនេះ យើងបានពិចារណាអ្វីដែលយើងចង់បាន គឺមិនត្រូវឲ្យផ្នែកទ្រទ្រង់ រចនាសម្ព័ន្ធសំណង់លាតសន្ធឹងចេញក្រៅ ដោយយើងកំណត់យក ផ្នែកទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធដែលស្តើង។

អនុលោមតាមសុវត្ថិភាពរចនាសម្ព័ន្ធ អតិថិជនមានចំណាប់ អារម្មណ៍ខ្ពស់លើភាពធន់ទល់នឹងការរំជួយ ហើយវាត្រូវបាន

ទាមទារថាភាពធនទុលនឹងការរំជួយនៃ HIRAKATA T-SITE ត្រូវបានកំណត់ត្រឹម 1.25 ដង ដែលចែងនៅក្នុងច្បាប់ស្តង់ដារអគារជប៉ុន។ ដើម្បីទទួលបានមុខងារដំណើរការសមស្រប នៃបរិវេណប្រកបដោយជាសុខភាពខ្ពស់ និងភាពធនទុលនឹងរំជួយ គឺចាំបាច់ត្រូវរៀបចំបង្គន់រចនាសម្ព័ន្ធមត់ចត់ ដែលប្រើប្រាស់យ៉ាងល្អបំផុតនៃបរិវេណតូចចង្អៀត ដែលមានរៀបចំផ្នែកទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធនៅក្នុងនោះ។ បណ្តុំគ្រឿងបរិក្ខារត្រូវបានដាក់បញ្ចូលនៅក្នុងសំណង់អគារ តួយ៉ាង ក្នុងសំណង់ផ្នែកខាងមុខអគារ បន្ថែមពីលើការប្រើប្រាស់ផ្នែកទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធស្តើង បរិក្ខារមួយចំនួនត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដើម្បីឲ្យផ្នែកទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធស្តើងអាចបង្ហាញចំណុចភាពធនទុលនឹងរំជួយក្នុងការប្រើប្រាស់តាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស។

សមាសធាតុធនទុលនឹងរំជួយចម្បងមួយដែលយកមកប្រើគឺជញ្ជាំងមានភាពធនទុលនឹងរំជួយបន្ទះដែកថែបតាន់ ដែលត្រូវបានរៀបចំនៅផ្នែកស្នូលម្ខាងទៀត។ ខណៈដែលជញ្ជាំងបណ្តាលឲ្យមានការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយជ័រឆ្លាស់ក្នុងអំឡុងពេលរំជួយកម្រិតខ្ពស់ វាបង្កើនសមត្ថភាពខ្ពស់ក្នុងលក្ខណៈខ្លាំងទុលនឹងការចុះខ្សោយហើយវាមានរចនាសម្ព័ន្ធ ធ្វើមុខងារជាផ្នែកត្រួតពិនិត្យឆ្លើយឆ្លងផ្នែកតាមថាមពលទទួលតាមរយៈចលនារំជួយ។

សមាសធាតុមានភាពធនទុលនឹងរំជួយ

ជញ្ជាំងមានភាពធនទុលនឹងរំជួយបន្ទះដែកថែបតាន់ គឺត្រូវបានរៀបចំនៅផ្នែកស្នូល។ ព្រមទាំងនេះ នៅផ្នែកខាងមុខអគារនៅខាងមជ្ឈមណ្ឌលស្ថានីយ ដែលបើកចំហរយ៉ាងទូលំទូលាយទៅខាងក្រៅ ស្ទើរតែពុំមានរៀបចំសមាសធាតុដែលមានភាពធនទុលនឹងរំជួយ ដែលបង្កហានិភ័យសម្រាប់គ្រឿងបង្កុំអគារទាំងមូលដើម្បីទ្រទ្រង់កម្លាំងបង្ខំក្នុងអំឡុងពេលរំជួយដី។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហានេះ យើងបានពិនិត្យវិភាគថាតើភាពមិនធម្មតាអាចត្រូវបានទប់ស្កាត់ ដោយបង្កើនការប្រើប្រាស់គ្រឿងបង្កុំប្រអប់លយចេញក្រៅច្រើនបំផុតជាសមាសធាតុ ដែលមានភាពធនទុលនឹងរំជួយ។ សម្រាប់គ្រឿងបង្កុំប្រអប់លយចេញក្រៅបង្ហាញភាពមាំទាំក្នុងកម្រិតខ្ពស់ទុលនឹងកម្លាំងរំជួយ ដែលធ្វើឲ្យប្រែប្រួលគ្រឿងបង្កុំប្រអប់ទៅជាទម្រង់៤ជ្រុងស្មើ សសរបញ្ជូរ និងធ្នឹមត្រូវបានបញ្ចូលនៅក្នុងផ្នែកខាងក្នុងនៃគម្រោងបង្កុំប្រអប់។ (Photo 4)

ជាងនេះទៅទៀត បរិក្ខារមួយចំនួនត្រូវបានប្រើរួមគ្នាដើម្បីបង្កើនគុណភាព រីឯមាំនៃបង្កុំទម្រង់ប្រអប់រួមមានការកំណត់ប្រើប្រាស់បំពង់ដែកថែបចាក់បេតុងបញ្ចូល (CFT) សម្រាប់សសរបញ្ជូរដែលទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធទម្រង់ប្រអប់ និងការកើនឡើងទំហំធ្នឹម។ (Fig2)

ជាលទ្ធផល ភាពមិនធម្មតានៃគ្រឿងបង្កុំអគារទាំងមូលត្រូវបានទប់ស្កាត់ដោយជោគជ័យដោយពុំមានរៀបចំផ្នែកតភ្ជាប់ ឬផ្នែកទ្រទ្រង់ក្នុងផ្ទៃបើកចំហរ នៅផ្នែកខាងមជ្ឈមណ្ឌលស្ថានីយប៉ុន្តែដោយប្រើប្រាស់គម្រោងបង្កុំប្រអប់យ៉ាងល្អបំផុត។

ទំហំទទឹងនៃផ្នែកគ្រោងពុម្ពខាងក្នុងគឺ 400mm។ ដើម្បីដាក់សសរបញ្ជូរ និងធ្នឹមឲ្យស៊ីគ្នាទៅនឹងទំហំទទឹង តម្រូវឲ្យដាក់ទំហំទទឹងផ្នែកខាងក្នុងនៃសសរបញ្ជូរ និងធ្នឹមត្រឹម 300mm ឬតូចជាងនេះសម្រាប់ផ្ទៃជញ្ជាំង និង300mm ឬតូចជាងនេះសម្រាប់ផ្ទៃជាន់។ នេះគឺជាកម្រិតប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់សម្រាប់ការរចនាគំនូសប្លង់គ្រឿងបង្កុំ។

ទំហំទទឹងនៃបន្ទះទ្រទ្រង់គឺសំខាន់សម្រាប់បរិវេណមានទម្រង់ប្រអប់នៃសាលចំហរដំបូលពីរស្រទាប់ដែលពុំទទួលបានដោយសៀវភៅ។ នៅពេលដែលទំហំទទឹងហួសពី 400mm ទំហំដ៏ធំនេះមិនស្របជាមួយគោលបំណង នៃការរចនាគំនូសប្លង់សាលបើកចំហរដំបូលដែលបណ្តាលឲ្យបាត់អារម្មណ៍ចង់រស់នៅ។ ជាមួយគ្នានេះ យើងបានស្នើដល់ក្រុមរចនាសម្ព័ន្ធ តាមមធ្យោបាយណាក៏ដោយមិនឲ្យលើសពី400mm។

នៅពេលដែលអាចបានត្រឹម 300mm ជាទំហំទទឹងរៀបចំសសរបញ្ជូរ ការណ៍ល្អបំផុតដែលអាចធ្វើបានជាទូទៅ គឺត្រូវរៀបចំតែសសរបញ្ជូរប៉ុណ្ណោះ ដែលទ្រទ្រង់បរិវេណសាលចំហរបើកដំបូលទ្រង់ទ្រាយប្រអប់។ យ៉ាងណាក្តី បរិក្ខារដែលមាននិមួយៗរួមមានវិធីសាស្ត្រដាក់សសរបញ្ជូរឲ្យសមគ្នាត្រូវបានបង្កើត។

Photo 4 សំណង់គ្រឿងបង្កុំដែកថែប

Fig.2 ការរៀបចំផ្នែកទ្រទ្រង់គ្រឿងដែកថែប

ការកំណត់ប្រើបំពង់ដែកថែបឥតផ្ទេរសម្រាប់សសរបញ្ជូរ

គេបានសម្រេចយកបំពង់ដែកថែបមូលពុំមានជ្រុង ធ្វើជាសសរបញ្ជូរដែលត្រូវដាក់នៅចំណុចកណ្តាលនៃអគារ ព្រោះថាការអនុវត្តបែបនេះមិនត្រឹមតែផ្តល់អារម្មណ៍ នៃកម្រិតរចនាសម្ព័ន្ធប៉ុណ្ណោះទេ ហើយថែមទាំងអាចឲ្យប្រើប្រាស់បរិវេណដែលមានយ៉ាងទូលំទូលាយ និងមិនបង្កឲ្យមានហានិភ័យ គ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកទស្សនាដើរឆ្លងកាត់។ បន្ទាប់មក ដើម្បីធ្វើឲ្យកម្រាស់បំពង់ដែកថែបកាន់តែស្តើងតាមដែលអាច បំពង់ដែកថែបអត់ជ្រុងជញ្ជាំងធ្ងន់ត្រូវបានជ្រើសរើសមកប្រើ។ វិមាត្រខាងក្រៅត្រូវបានបង្រួមត្រឹម 267.4mm សម្រាប់ប្រើគ្រប់ជាន់ទាំងអស់ ហើយកម្រាស់ជញ្ជាំងនៃសសរបញ្ជូរបំពង់ដែកថែប ដែលទ្រទ្រង់ទម្ងន់ធ្ងន់បំផុតនៅជាន់ទាបបំផុត ត្រូវបានកំណត់ត្រឹម 55mm។

ដោយសារការតុបតែងដោយពុំឃើញជ្រុង បំពង់ពុំមានស្ថាប័នផ្សារ ហើយជារចនាសម្ព័ន្ធដ៏ល្អប្រសើរសម្រាប់ប្រើជាសសរបញ្ជី។

ក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង ក្នុងការផលិតបំពង់ដែកថែបមូល បន្ទះដែកថែបត្រូវបានធ្វើឲ្យមូល និងផ្សារភ្ជាប់ល្អ។ នៅពេលប្រើ បន្ទះដែកថែបជញ្ជាំងធ្ងន់លើសកម្រិត ដើម្បីផលិតបំពង់ដាក់ ជញ្ជាំងធ្ងន់ វាពិបាកធ្វើឲ្យកោង និងផ្សារភ្ជាប់គ្នា ដូច្នេះ ពុំងាយ ស្រួលក្នុងការផលិតសសរបំពង់ដែកថែប ដែលមានកម្រាស់ ជញ្ជាំងធ្ងន់ ប៉ុន្តែមានមុខកាត់ស្មើៗ ម្យ៉ាងវិញទៀត បំពង់ដែក ថែបដែលឥតមានជ្រុង គឺត្រូវបានផលិតឡើងដោយផ្អែកលើចំណុច កណ្តាលនៃស៊ីឡាំងមូល ដូច្នេះអាចនិយាយបានថាបំពង់ឥតជ្រុង គឺស័ក្តិសមបំផុតសម្រាប់ប្រើប្រាស់សសរបញ្ជី ដែលត្រូវការ កម្រាស់ជញ្ជាំងធ្ងន់ ប៉ុន្តែមុខកាត់ស្មើៗ។

បំពង់ដែកថែបឥតជ្រុង ដែលមានមុខកាត់ផ្នែកខាងក្រៅ និង កម្រាស់ជញ្ជាំងដែលយើងចង់យកមកប្រើគឺមិនអាចរកបានក្នុង ប្រភេទទំហំធម្មតានៃការផលិតដែកថែប។ ទោះជាយ៉ាងណាក្តី មានការបញ្ជាក់តាមរយៈការចរចាជាមួយរោងចក្រផលិត ដែល ទំហំដាក់លាក់អាចត្រូវបានផលិតឡើង និងកែសម្រួលជាមុន ជាមួយអ្នកផលិត ដើម្បីឲ្យស៊ីគ្នាទៅនឹងតំណផ្សារភ្ជាប់នៅទីតាំងនៃ បំពង់ជញ្ជាំងធ្ងន់ ដែលអាចយកប្រើប្រាស់បានដោយជោគជ័យ។ (Photo 5-6, Fig.3)

ក្នុងចំណោមបរិក្ខារផ្សេងៗ ដែលដាក់បញ្ចូលក្នុងសំណង់អគារ គឺផ្នែកបន្ថែមនៃទម្រង់អក្សរ H ដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ ទៅជាសរ បំពង់ដែកថែប៤ជ្រុងដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ។

Photo 5 បំពង់ដែកថែបឥតជ្រុងជញ្ជាំងធ្ងន់ដែលត្រូវបានប្រើជា សសរបញ្ជី

Photo 6 គ្រឿងបង្កើតអគារដែលប្រើប្រាស់បំពង់ដែកថែបឥតជ្រុង ជញ្ជាំងធ្ងន់

Fig.3 ការរៀបចំផ្នែកទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធដែកថែបនៅជាន់ទី៤

សំណើសម្រាប់គ្រឿងបង្កើតដែកថែបនាពេលអនាគត

គេចាត់ទុកថាសសរបញ្ជីរមូលដែលមានមុខកាត់ខាងក្រៅ 267.4mm ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងសំណង់ HIRAKATA T-SITE អាចមិនត្រូវបានផលិតឡើងដោយងាយស្រួល ដោយប្រើប្រាស់ បេតុងហាប់។ ម្យ៉ាងវិញទៀត វាមានភាពទាក់ទាញសម្រាប់ដែកថែប ដែលអាចបង្ហាញផ្នែករចនាសម្ព័ន្ធ តម្រូវឲ្យមានលក្ខណៈខ្លាំងខ្ពស់ ទោះជាដោយការប្រើប្រាស់ផ្នែកទ្រទ្រង់ទម្រង់ដែកថែបស្មើៗ មាន

ករណីជាច្រើន ដែលផ្នែកទ្រទ្រង់ស្តើងត្រូវបានរៀបចំយ៉ាងល្អ អាចមានកម្រាស់ក្រាស់ជាងការរំពឹងទុក ដោយសារការគ្រប ការពារកម្ដៅឆ្អឹង។ នេះគឺជាការខកចិត្តមួយសម្រាប់យើង។ ត្រង់ ចំណុចនេះ យើងចង់បានយ៉ាងខ្លាំងចំពោះការអនុវត្តវិធីសាស្ត្រ ដែលរកឃើញពេលវេលាផលិតដែកថែបដែលស្តើងបំផុតតាមដែលអាច។

ក្នុងផលិតផលដែកថែប ទំហំទទឹងធំ ឬទម្រង់ H ទំហំទទឹង ចង្អៀត និងទម្រង់ I គឺអាចរកបានដោយសេរីពីការតាំងបង្ហាញ ផលិតផលដែលផលិតរួចជាស្រេច។ វាអាចផលិតសសរដែកថែប ប្រអប់ដែលផ្សារភ្ជាប់រួចជាស្រេច ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុង គម្រោងបច្ចុប្បន្ន ហើយក៏ដូចជាធ្វើឲ្យផ្នែកផ្សេងៗនៃដែកថែប កាន់តែស្តើង។ វាជាភាពទាក់ទាញមួយទៀតនៃដែកថែបដែល អាចយកមកប្រើក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធប្រទាក់ក្រឡាគ្នា ដែលអាចឲ្យមាន ការប្រើប្រាស់បានយ៉ាងទូលំទូលាយនៃដែកថែបផ្ទាល់ ហើយ ចំណុចសំខាន់គឺការរចនាគំនូសប្លង់។

គ្រោងបង្ហាញគម្រោង HIRAKATA T-SITE

ទីតាំង៖ Okahigashicho, Hirakata, Osaka

ម្ចាស់គម្រោង៖ SO-TWO Inc. (តំណាង និងម្ចាស់ដី)

ការប្រើប្រាស់ចម្បង៖ ហាងលក់ទំនិញ ភោជនីយដ្ឋាន ធនាគារ ចំណតរថយន្ត

តំបន់៖ ផ្ទៃដីការដ្ឋាន 2,723.59 m²; ផ្ទៃអគា 2,494.07 m²; ផ្ទៃជាន់ សរុប 17,533.44 m²

គ្រឿងបង្កើត៖ ដែកថែប ផ្នែកខ្លះប្រើ SRC

ចំនួនជាន់៖ ជាន់ផ្ទាល់ដី 1 ជាន់បន្ទាប់ 9

កម្ពស់អតិបរមា៖ 39,830 mm

ស្ថាបត្យកម្ម ផ្នែកខាងក្នុង៖ Takenaka Corporation

តុបតែងផ្នែកខាងក្នុង TSUTAYA BOOKS: ក្រុមហ៊ុន CCC Design Company, Takenaka Corporation

ការដាក់ពន្លឺ៖ ក្រុមហ៊ុន Uchihara Creative Lighting Design Inc.

ការកំណត់សញ្ញា៖ ក្រុមហ៊ុន Nippon Design Center, Inc.

រចនាក្រាហ្វិក៖ ការិយាល័យរចនាប្លង់ Hiromura Design Office

ជញ្ជាំង-កម្រាល៖ Studio Akane Moriyama

សំណង់៖ ក្រុមហ៊ុន JV of Takenaka Corporation and Maeda Corporation

រយៈពេលរចនាប្លង់៖ មិថុនា ២០១៣ ~ ធ្នូ ២០១៤

រយៈពេលសាងសង់៖ មករា ២០១៥ ~ កុម្ភៈ ២០១៦



Photo 1 HIRAKATA T-SITE featuring protruding box structures



Photo 2 Bustling inside the HIRAKATA T-SITE overflowing into the plaza in front of the station



Photo 3 Looking down the first-floor atrium entrance from the third floor

Fig. 1 Sectional Drawing

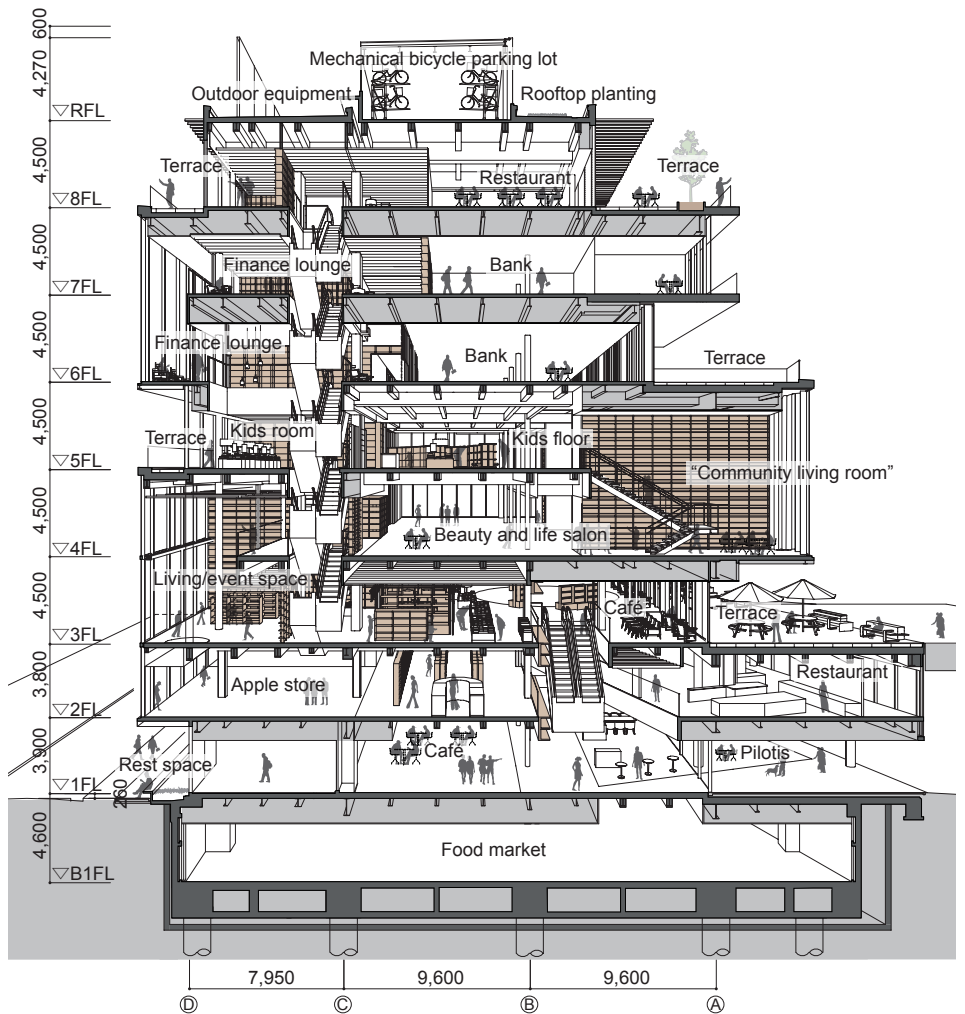


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 4 Steel structure construction

Fig. 2 Arrangement of Steel Frame Members

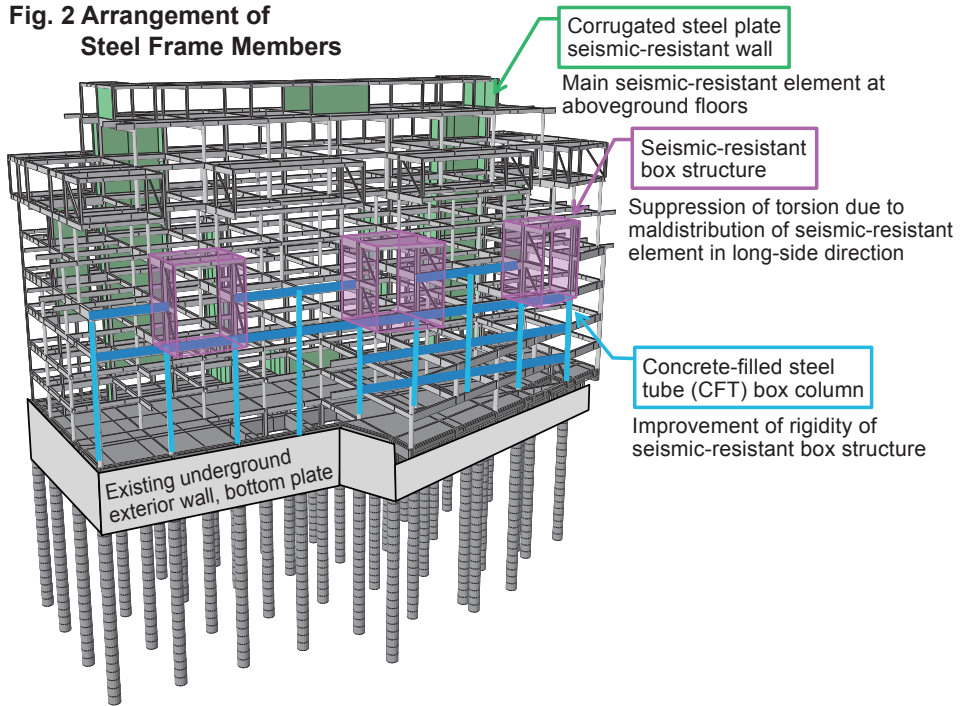


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 5 Heavy-wall seamless steel tube used as column

Fig. 3 Arrangement of Steel Structural Members at Fourth Floor

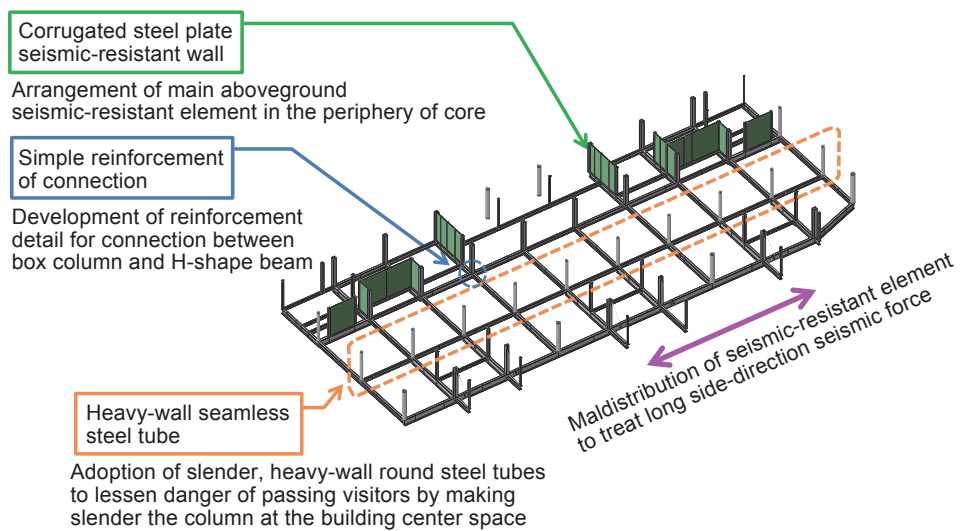


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 6 Building structure employing heavy-wall seamless steel tube



(ផ្នែកខាងក្រោយនៃក្រប)

ប្រតិបត្តិការ JISF

ការគាំទ្រនៃសិក្ខាសាលាស្តីពីគ្រឿងបង្កើនដែកថែបនៅទីក្រុងហ្សាកាតា

សិក្ខាសាលាស្តីពីគ្រឿងបង្កើនដែកនៅទីក្រុងហ្សាកាតា ប្រព្រឹត្តទៅកាលពីថ្ងៃទី១៩ ខែកក្កដា ឆ្នាំ២០១៨។ សិក្ខាសាលានេះរៀបចំដោយក្រសួងសាធារណៈការ និងកិច្ចការផ្ទះសម្បែង (PURR) នៃប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី ដែលសហព័ន្ធវីដែក និងដែកថែបជប៉ុន (JISF) និងក្រុមហ៊ុនសមាគមន៍សំណង់ដែកថែបជប៉ុន (JSSC) បានចូលរួមក្នុងនាមជាអ្នកគាំទ្រ។

សិក្ខាសាលាចូលរួមសរុបមានជាង៦០-សមាសភាព ដែលធ្វើការនៅទីភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល និងឧស្សាហកម្មពាក់ព័ន្ធ និងសាស្ត្រាចារ្យសាកលវិទ្យាល័យ។ ក្រោយការធ្វើសន្ទនាជាបើកនិមួយៗដោយរដ្ឋមន្ត្រីទទួលកិច្ចការសេដ្ឋកិច្ចនៃឥណ្ឌូនេស៊ីក្នុងប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី និងអគ្គនាយក Syfarif នៃនាយកដ្ឋានសំណង់នៃក្រសួងសាធារណៈការ និងកិច្ចការផ្ទះសម្បែង (PURR) មានការធ្វើបាបកថាជាច្រើនពាក់ព័ន្ធទៅនឹងសំណង់ដែក ដោយសាស្ត្រាចារ្យនៃប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី និងជប៉ុន។ នៅក្នុងឱកាសនោះដែរ ក្រសួងសាធារណៈការ និងកិច្ចការផ្ទះសម្បែង (PURR) បានបង្ហាញគោលជំហរដើម្បីបង្កើតក្រុមហ៊ុនសមាគមន៍សំណង់ដែកឥណ្ឌូនេស៊ី (ISSC) ដោយបញ្ចូលសមាសភាពដែលមានជំនាញពាក់ព័ន្ធនឹងដែក និងដែកថែបទាំងផ្នែកកងផល និងសាធារណៈនៅប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី។ ក្នុងន័យនេះ JSSC រំពឹងថានឹងដើរតួនាទីជំរុញការផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មានពីសំណង់ដែកថែបនៅប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី។

ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច ជំនួញ និងឧស្សាហកម្មរបស់ជប៉ុន បានជំរុញផ្សព្វផ្សាយ “គម្រោងស្តីពីការបណ្តុះបណ្តាលធនធានមនុស្សផ្តល់ការគាំទ្រលើការណែនាំ និងផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មាននៃបច្ចេកវិទ្យាដែកថែបរបស់ជប៉ុន ទប់ស្កាត់បាតុភូតគ្រោះធម្មជាតិនៅប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី” សម្រាប់រយៈពេល៣ឆ្នាំ ចាប់ពីឆ្នាំ២០១៨។ តាមរយៈនេះ JISF និងJSSC បានរួមគ្នាជំរុញផ្សព្វផ្សាយគម្រោងសម្បូរណ៍បែបផ្សេងៗទៀតដើម្បីផ្សព្វផ្សាយអំពីសំណង់ដែកថែបនៅឥណ្ឌូនេស៊ី។ ជាតំណភ្ជាប់ជាមួយគម្រោងនេះ JISF និង JSSC បានផ្តល់យោបល់ណែនាំ និងកិច្ចសហប្រតិបត្តិការដល់ PURR និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធដទៃទៀត អំពីការបង្កើត ISSC។

(Photo) សិក្ខាសាលាស្តីពីសំណង់ដែកថែបនៅឥណ្ឌូនេស៊ី

ការធ្វើបាបកថានៅក្នុងសន្និសីទ SEAISI Conference

សន្និសីទ និងពិព័រណ៍ SEAISI (វិទ្យាស្ថានដែក និងដែកថែបអាស៊ីអាគ្នេយ៍) បានប្រព្រឹត្តទៅចាប់ពីថ្ងៃទី២៥-២៨ ខែឧសភា ឆ្នាំ២០១៨ នៅ Ritz-Carlton Jakarta ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី ដែលសហព័ន្ធវីដែក និងដែកថែបជប៉ុន (JISF) បានបញ្ជូនលោកប្រធាន Kenichiro Fujimoto នៃគណៈកម្មាធិការយុទ្ធសាស្ត្របរិស្ថានអន្តរជាតិរបស់ JISF (អង្គភាពបរិស្ថាន សារជីវកម្មដែក និងដែកថែបNippon Steel & Sumitomo Metal Corporation) ដើម្បីធ្វើបាបកថា។

នៅក្នុងផ្នែកនៃសន្និសីទស្តីពីការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន (10B Environment Management) នៅថ្ងៃទី៣នៃសន្និសីទ លោកបានធ្វើបទបង្ហាញអំពីប្រធានបទ “ឧត្តមភាពប្រកួតប្រជែងនៃដែកថែបផ្អែកតាមទស្សនទានបរិស្ថាន”។ ជាពិសេស លោកបានណែនាំពីគំនិតផ្តួចផ្តើមនៃឧស្សាហកម្មដែកថែបជប៉ុនដើម្បីថែរក្សាបរិស្ថានសាកលលោក-បច្ចេកវិទ្យាគាត់បន្ថយការសាយភាយកាបូន (CO2) មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងCouse50 (ការកាត់បន្ថយខ្លាំងបំផុតចំពោះការសាយភាយកាបូន CO2 ក្នុងដំណើរការផលិតដែកថែបដោយប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ ដើម្បីផ្តល់កម្រិតត្រជាក់លើភពផែនដី) ហើយជាមួយគ្នានេះដែរ លោកបានពន្យល់ថាដែកថែបជាសមាសធាតុ ដែលមានសមត្ថភាពបំពេញមុខងារខ្ពស់ ផ្អែកតាមទស្សនទាននៃការវាយតម្លៃវដ្តអាយុកាល។ បទបង្ហាញរបស់លោកនៅក្នុងសន្និសីទ SEAISI បានចេញផ្សាយនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយដែកថែបជប៉ុន និងទទួលបានការយកចិត្តទុកដាក់ និច្ចប្រតិបត្តិការយ៉ាងខ្លាំង។

(Photo) ការធ្វើបាបកថាដោយលោកប្រធានKenichiro Fujimoto នៃគណៈកម្មាធិការយុទ្ធសាស្ត្របរិស្ថានអន្តរជាតិរបស់ JISF

