

चलनचलतीमा रहेका सामान्य पिलरवाला (फ्रेम स्ट्रक्चरल) घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण

Retrofitting of Common Frame Structural (Pillar System) Houses



This local publication is one of the outcomes of the ProVention Consortium Applied Research Grants Program for Disaster Risk Reduction in South, Southeast, and East Asia Rounds I and II (2003-2006)

All rights reserved. The findings, interpretations and conclusions expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily represent the views of the National Society for Earthquake Technology-Nepal (NSET), the ProVention Consortium, and the Asian Disaster Preparedness Center (ADPC). Reproduction and dissemination of material in this publication for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from NSET and ADPC provided the source is fully acknowledged. Reproduction of this publication for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission from NSET and ADPC.

लेखक
हिमा श्रेष्ठ
सल्लाहकार
आमोद मणि दीक्षित
शोध निर्देशन
जितेन्द्र कुमार बोथरा
सूर्य नारायण श्रेष्ठ
रमेश गुरागाईं
चित्र तथा ग्राफिक्स
चन्दन ध्वज राना मगर
प्रथम संस्करण
२०० प्रति
प्रकाशन शृङ्खला - २१

Author
Hima Shrestha
Advisor
Amod Mani Dixit
Research Guide
Jitendra Kumar Bothara
Surya Narayan Shrestha
Ramesh Guragain
Design & Graphics
Chandan Dhoj Rana Magar
First Edition
200 copies
Publication Series - 21



सर्वाधिकार: भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

विषय सूचि

प्राक्कथन.....	ग
Preface	घ
क) विगतका भूकम्पहरुमा पिलरवाला घरहरुमा देखिएका क्षतिहरु	१
ख) चलनचल्तीमा रहेका पिलरवाला घरमा साधारणतया देखिने कमजोरीहरु	३
ग) पिलरवाला घरको भूकम्पीय सुदृढीकरणका लागि प्रयोग गर्न सकिने उपायहरु:.....	४
१. गारोलाई ज्याकोटिङ्ग गर्ने	४
२. RCC गारो थप्ने	४
३. ईटाको गारो थपघट गर्ने र फ्रेमसँग राम्ररी बाँध्ने	४
घ) भूकम्पीय सुदृढीकरणका केही तस्वीरहरु	७
ङ) घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने विशेष कुराहरु	८

प्रावकथन

नेपाल जस्ता विकासोन्मुख मुलुकहरुमा भूकम्पीय विनाशको मूल कारण नै घर भत्कनु हो। यी मुलुकहरुमा प्रायशः घरहरुको निर्माणमा दक्ष इञ्जिनियरको ज्ञानको प्रयोग भएको हुँदैन र यस्ता घरहरु ज्ञान र चेतनाका कमीका कारणले गर्दा भूकम्प-प्रतिरोधात्मक प्रविधि नअपनाई बनाइएका हुन्छन्। फलतः भुईँचालोको धक्काले यस्ता घरहरु ढल्छन् औ धनजनको नोक्सानी हुन्छ, चाहे घर गारोवाला होस् वा पीलरवाला, नयाँ होस् वा पुरानो। विगतका भूकम्पहरुले यस तथ्यलाई जगजाहेर गरिसकेका छन्। यसै तथ्यलाई विचार गरेर हाम्रो राष्ट्रिय भवन निर्माण संहिताले नेपालको गाउँ वा सहरमा निर्माण हुने सबै किसिमका घरहरुलाई भूकम्प-निरोधी बनाउनका लागि तिनका डिजाइनमा नभै नहुने आवश्यक इञ्जिनियरिङ्ग तत्व समेत समावेश गरी निर्देशिकाहरु (Mandatory Rules of Thumb) तयार गरिएका छन्। यी निर्देशिकाहरुलाई क्रमैसंग वाध्यात्मक रुपमा लागू गर्ने प्रकृया समेत हाम्रो मुलुकले शुरु गरिसकेको छ।

यसका अतिरिक्त भूकम्प प्रतिरोधी निर्माण प्रक्रियाको विचार नगरी बनाइएका घरहरुलाई समेत क्रमिक रुपमा भूकम्प प्रतिरोधी हिसाबले सुदृढीकरण गर्दै लैजानु पर्ने आवश्यकता रहेको छ। यसै तथ्यलाई विचार गरी चलनचल्तीमा रहेका सामान्य पिलरवाला घरहरुको भूकम्पीय सुदृढीकरणका निमित्त गृह निर्माण कार्यमा संलग्न सबैले, विशेष गरी जुनियर ईञ्जिनियर, घर धनी तथा निर्माण सामग्रीका उत्पादनकर्ता र व्यापारीवर्ग समेतले, राम्ररी बुझ्न सकून् भन्ने उद्देश्यका साथ सजिलो भाषाको प्रयोग गरी यो पुस्तिका तैयार गरिएको छ। नेपालका सम्पूर्ण घरहरुलाई भूकम्पीय दृष्टीकोणले सुरक्षित बनाउन मद्दत पुगोस् भन्ने हेतुले यस पुस्तिकामा सुदृढीकरणका आधारभूत तरीकाहरुको वर्णन गरीएको छ।

यो पुस्तिका विश्व ब्याङ्कद्वारा समर्थित ProVention Consortium Applied Research Grant Program अन्तर्गत लेखिकाद्वारा गरिएको शोधको एक अंश हो। यो शोध आफैमा भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज नेपाल (NSET) को दीर्घकालिक रणनीतिको एउटा अंग हो तथा यस शोध अन्वेषणको दिशा निर्देशन NSET द्वारा विगत दशकमा हासिल गरिएका उपलब्धी तथा पहिचान गरिएका आवश्यकताहरुले गरेका छन्। भूकम्पीय जोखीम न्युनिकरणको दिशामा NSET को सतत प्रयाशलाई टेवा दिँदै सन् २००५-२००६ को ProVention Consortium Applied Research Grant विश्वका ५० होनहार युवा वैज्ञानिकहरु मध्ये प्रस्तुत पुस्तिकाकी लेखिका एवं एनसेटकै श्री विनोद श्रेष्ठलाई प्रदान गरिएकोमा हामी उक्त संस्थाप्रति आभार प्रकट गर्दछौं। साथै यी ५० मध्ये प्रकाशन-योग्य छानिएका ८ शोधग्रन्थहरु मध्ये NSET का दुवै शोधग्रन्थ छानिएकोमा हामी त्यस Grant को व्यवस्थापनको अभिभारा पाएका चीरकालदेखिका हाम्रा मित्र-संस्था Asian Disaster Preparedness Center (ADPC), Bangkok प्रति हार्दिक साधुवाद अर्पण गर्दछौं।

क्रमिक रुपले नेपालको भूकम्पीय सुरक्षा अभिवृद्धिमा यो पुस्तिका सहयोगी हुनेछ भन्ने हामीले आशा गरेका छौं।

आमोद मणि दीक्षित

कार्यकारी निर्देशक, भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

Preface

“Development of Seismic Retrofitting Scheme for Typical Nepali Non-engineered Masonry infill Reinforced Concrete Framed Buildings”

**By Hima Shrestha, Structural Engineer, NSET,
Grantee of ProVention Consortium Applied Research Grants for Disaster Risk Reduction II**

Lack of earthquake resistance of buildings is the main source of earthquake risk in developing countries despite the fact that the knowledge required for improving seismic performance of building is available since long. In developing countries, significant proportions of buildings are still being constructed without any consideration of earthquake forces, making them highly vulnerable to earthquakes. Growing urban population and unplanned development of new urban centers are the cause of increasing risks. A majority of buildings are constructed by informal processes led primarily by masons, petty contractors and house-owners, who are not trained in academic environment. Thus the existing knowledge has not been able to those who practice. This scenario needs to be changed.

In an effort to bring about a qualitative change in the construction process of non-engineered buildings, several new initiatives such as training programs for masons, petty contractors and owner-builders as well as house-owners are being implemented in many countries. NSET has been a pioneer to develop a system of such training programs. This booklet is yet another effort to bring the desired change. It targets the key players in the construction process of non-engineered building construction aiming to empower them with the new knowledge to fulfill the basic requirements of earthquake resistant buildings. This booklet can be distributed to the communities, to the social workers and disaster related organizations as an awareness tool for creating the demand for earthquake-resistant construction. This can also be used as a reference material for the training programs for masons and petty contractors and owner-builders. As a technical guide for construction, this booklet will guide the building owners to demand and control the construction process.

This publication brought out in the Nepali language is a concise version of the results and suggestions of the research project – ***Development of Seismic Retrofitting Scheme for Typical Nepali Non-Engineered Masonry infill Reinforced Concrete Framed Buildings*** conducted by Ms. Hima Shrestha, Structural Engineer of NSET, under the Applied Research Grants Program for Disaster Risk Reduction Round II funded by the ProVention Consortium. This program awards a small number of young researchers and practitioners worldwide, selected through a global competitive selection process to pursue action oriented research over a 9-12 month period for the benefit of communities they live and work in, in partnership with local organizations. Asian Disaster Preparedness Center (ADPC) is one of the regional implementing partners of the program, acting as a regional center and managing

grants in countries of South, South East and East Asia. During the course of the research, NSET mentored the grantee and this publication also reflects their experiences in improving seismic performance of existing and new-engineered construction. It is young dedicated practitioners like Ms. Hima and the other grantees that represent a hopeful sign in taking on the challenges of DRR in the coming decade.

ADPC and NSET have jointly pioneered several innovative methods and process for reducing earthquake risk in the region during the past decade. Beginning with the implementation of the Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Program (KVERMP) during 1997-2001, initiated under our pioneering USAID funded Asian Urban Disaster Mitigation Program, joint publication of the Curriculum for Mason Training on Earthquake Resistant Construction of Buildings – Guidelines for Instructors on 2005 and the Proceedings of the Symposium on Seismology, development and implementation of the training program on Earthquake Vulnerability Reduction for Cities (EVRC), and collective advocacy on aspects of disaster risk management are some of the successful cases of fruitful collaboration. The research and publication of this booklet is yet another step in this direction.

I encourage readers of this publication and those further interested in the program and participating in further rounds as grantees, mentors and host or partner organization to visit the website of ProVention (<http://www.proventionconsortium.org/>) and ADPC (<http://www.adpc.net>) for more information on the program. Institutions interested may also request ADPC for a copy of the publication entitled *Innovative Initiatives in Disaster Risk Reduction: Applied Research by Young Practitioners in South, South East and East Asia*, which showcases the work of 15 grantees. The book will be an interesting addition to your library.

Finally, we would like to thank ProVention Consortium for the grant program initiatives and the funding support for the continuation of the program. We highly appreciate Ms. Hima for her enthusiastic and dedicated performance and NSET for their valuable contribution on this study and furthering contribution to this publication.



Aloysius Rego
Director and Team Leader
Disaster Management Systems
ADPC

क) विगतका भूकम्पहरुमा पिलरवाला घरहरुमा देखिएका क्षतिहरु

बिम पिलर जोर्नी कमजोर भएको कारण भत्किएको घर । बिम पिलर जोर्नी र जोर्नीसँगै रिङ्गको कमी र बिमको डण्डी पिलरमा राम्ररी नघुसाएमा यस्तो क्षति हुनसक्छ ।



फोटो सौजन्य: EERI

यस चित्रमा पिलर ठूलो छ र साथै ठाडो डण्डी पनि प्रशस्तै छन्, तर पिलरमा रिंग कम भएको कारण भुँडी फुटेको पिलर ।



फोटो सौजन्य: EERI

डण्डी गाँसन नपुगेर भएको क्षति अर्थात माथिल्लो तलाको पिलरसँग जोड्नको लागि तल्लो तल्लाको पिलरमा बाँकी राखिएको डण्डीको लम्बाई नपुगेर भएको क्षति ।



फोटो सौजन्य: एनसेट-नेपाल, पाकिस्तान भुईँचालो, २००५

तरीका नपुन्याई बाँधेको बिम पीलर जोर्नीको डण्डीको कारण भत्किएको घर



फोटो सौजन्य: एनसेट-नेपाल

गारो र पीलर नबाँधिदा भत्किएको गारोहरू । हाम्रा वरिपरिका घरहरूमा पनि गारो संगैको पीलरसँग बाँधिएको हुँदैन । ठूला भूकम्पमा यस्तो गारोहरू पीलरबाट छुट्टिएर लड्ने गर्दछन् ।



फोटो सौजन्य: एनसेट-नेपाल

पीलरसँगैको गारो माथीको बिम मुनिसम्म नउठाई तलै छोडेर भयालसँगै टाँसिएर राख्दा (Short Column Effect) क्षति भएको पीलर



फोटो सौजन्य: एनसेट-नेपाल, पाकिस्तान भुईँचालो, २००५

भुईँतल्ला कमजोर भएर (Soft Storey Effect) ढलेको घर । हाम्रा कतिपय घरहरूमा पनि भुइँतल्ला गाडी पार्किङ्ग वा पसल सटरको लागि खुल्ला छाड्ने अनि माथिल्ला तल्लाहरूमा टन्न गारो लगाउने चलन छ । विगतका भूकम्पहरूमा यस्ता घरहरू बढि क्षति भएको पाईएको छ ।



फोटो सौजन्य: Gulkan et al 2002, अल्जेरिया भुईँचालो २००३

बलियो बिम र कमजोर पीलर (Strong Beam Weak Column) को कारण भत्किएको घर । साधारणत हाम्रो घरहरुमा पीलर साइज अपर्याप्त हुँदा यस्तो क्षति हुन सक्छ ।



फोटो सौजन्य: Gulkan et al 2002, टर्की भुईँचालो १९९९

- १) सँगै जोडिएर बनेको घरहरु भूकम्पमा हल्लिँदा एकआपसमा ठोक्किएर भएको क्षति
- २) ठोक्किएको ठाँउमा देखिएको क्षति यस्तो क्षतिबाट बच्न दुई घरहरु बीचमा केही खाली ठाउँ छोड्न जरुरी छ ।



फोटो सौजन्य: Gulkan et al 2002, Turkey Earthquake

ख) चलनचल्तीमा रहेका पिलरवाला घरहरुमा साधारणतया देखिने कमजोरीहरु

- आवश्यकताभन्दा सानो पिलरको साइज
- अपर्याप्त र मसिनो साइजको ठाडो डण्डी
- बिम र पिलरमा राखिने रिङ्गहरुको बीचको दूरी अत्यन्त बढी, विशेष गरी बिम र पिलरका जोर्नीहरुमा र जोर्नीहरुको नजीकको भागमा
- बिम र पिलरको जोर्नीमा सामान्यतया रिङ्गको अभाव
- डण्डीहरुको बीचमा अपर्याप्त गँसाइ (Insufficient Lap Length)
- बिमको डण्डीलाई पिलरमा हुक गर्दा हुकको अपर्याप्त लम्बाई (Inadequate Anchorage)
- गारोहरु फ्रेमसँग (बिम, पिलरसँग) राम्ररी नबाँधिनु
- कमसल निर्माण सामग्री (रोडा, बालुवा, सिमेन्ट, डण्डी) को प्रयोग
- कमसल निर्माण कार्य (Bad workmanship)
- पीलरहरु एक सोभो लाइन (Grid) मा नहुनु
- सामान्यतया अपर्याप्त साइजको बिम पिलरमा मोटो पाइपलाइन (प्लम्बिङ्ग, वायरिङ्ग) घुसाउनु
- कमजोर वा अपर्याप्त जग, खासगरी छिमेकी घरसंग जोडेर बनाइएको घरको जग अपर्याप्त आकारको हुनु

ग) पीलरवाला घरको भूकम्पीय सुदृढीकरणका लागि प्रयोग गर्न सकिने उपायहरू

पीलरवाला घरहरूको भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्ने विभिन्न उपायहरू छन् । ती मध्ये कुनै विधि धेरै महंगा छन् जस्तै Base Isolation, Hydraulic Dampers को प्रयोग । यस्ता प्रविधि नेपाल जस्तो विकासोन्मुख देशहरूमा प्रायः प्रयोग गरिएको पाइँदैन । साथै पीलर बिमको ज्याकेटिङ (Jacketing) गर्ने, गारो ज्याकेटिङ गर्ने, ईटा वा ढलान गारोहरू थप्ने, घरको आकार प्रकारमा परिवर्तन गर्ने जस्ता विभिन्न तरीका अपनाएर पीलरवाला घरको भूकम्प थेग्ने क्षमता बढाउन सकिन्छ । विभिन्न उपाय मध्ये खर्च र उपयुक्तताको दृष्टिकोणबाट तल दिइएका तरीकाहरू नेपालको परिवेशमा बढी उचित देखिन्छन् ।

१) गारोलाई ज्याकेटिङ गर्ने

गारोको भित्र बाहिर दुवैतिरबाट ठाडो तेर्सो डण्डीको जाली लगाएर प्लाष्टर वा मसिनो कंक्रीट गर्ने । यी दुवै पट्टिको जालीलाई भित्ता छेडेर ठाउँठाउँमा डण्डीले बाँध्ने । यसरी गारोको ज्याकेटिङ सबै गारोहरू वा आवश्यकता अनुसार चित्र नं. २ मा देखाए बमोजिम प्राविधिकको सल्लाह अनुसार कुनै गारो मात्रलाई पनि गर्न सकिन्छ । यो तरीका तीन तल्ला सम्मका भवनहरूको लागि उपयुक्त हुन्छ । यसरी ज्याकेटिङ गरेको गारो र बाँकी सबै गारोलाई फ्रेम (पिलर वा बिम) सँग बाँध्न अति जरुरी छ ।

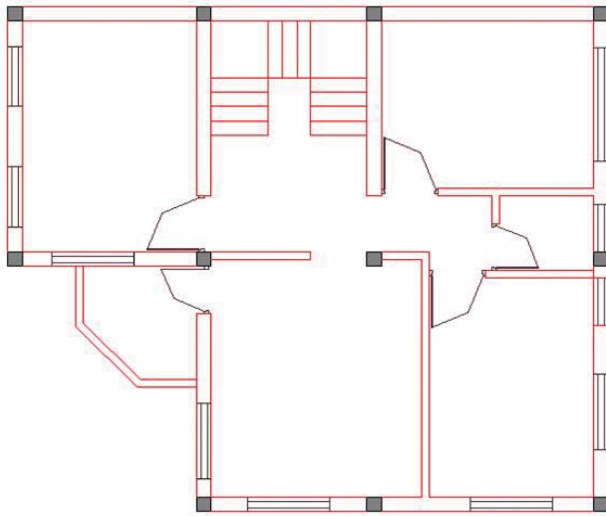
२) RCC गारो थप्ने

घरको चारैतिरबाट समानरूपमा RCC गारो मिलाएर थप्ने । यस्ता ढलान गरेको गारो (RC Shear Wall) दुवै दिशामा राख्नु पर्दछ । यस्ता गारो कुन ठाउँमा, कति मोटो ढलान र कति डण्डी राख्ने भन्ने कुरा प्राविधिकको सल्लाह अनुसार निर्धारण गर्नुपर्छ । चित्र नं. २ मा देखाइए जस्तै कुनै कुनै ठाउँमा मात्र पनि RCC गारो थप्न सकिन्छ । यसरी थपेको गारो जगैदेखि उठ्नु पर्छ । यसरी बनाएको RCC गारो फ्रेमसँग राम्ररी बाँध्नु पर्छ । हाम्रो घरहरूमा सामान्यतया लचकपना कम भएको हुनाले यो तरीका बढी उपयुक्त हुन्छ ।

३) ईटाको गारो थपघट गर्ने र फ्रेमसँग राम्ररी बाँध्ने

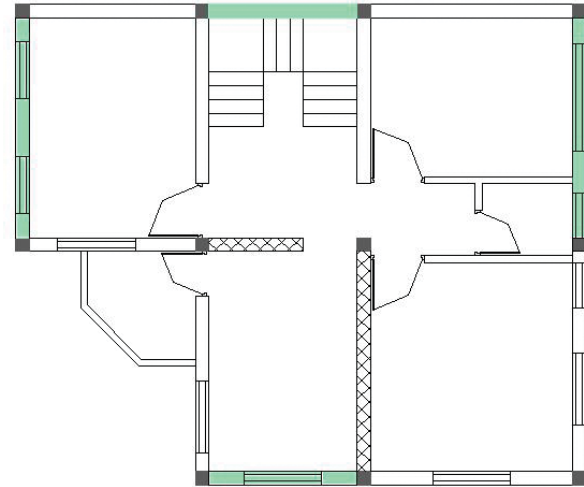
पीलरवाला घरमा ईटा, ढुङ्गा वा ब्लकका गारो लगाएको हुन्छन् । पीलरहरू जस्तै यस्ता गारोहरू पनि समानरूपमा चारैतिर लगाएको हुनुपर्छ । यदि यस्तो छैन भने भएको गारो हटाएर, चाहिने ठाउँमा गारो थपेर घरको भूकम्प थेग्ने क्षमता बढाउन सकिन्छ । चित्र नं. २ मा देखाए जस्तै ९" को गारो थपेर ३ तलासम्मको पीलरवाला घरको भूकम्प प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउन सकिन्छ । घरको सबै गारोलाई फ्रेमसँग राम्ररी बाँध्नुपर्छ ।

साधारणतया नेपालको शहरी क्षेत्रमा बन्ने पीलरवाला घरको नक्शा । यस्ता घरहरूमा पीलर सामान्यतया ९"X९", बाहिरी गारो ९" भित्री कोठा बाँड्न लगाइएको गारो ४.५" (आधा ईट) मोटाईको हुन्छ । अनि तल्ला आवश्यकता अनुसार १ देखि लिएर ५, ६ वा सो भन्दा बढी पनि हुनसक्छ ।





चित्र नं. १

चित्र नं. १ को नक्शामा गर्न सकिने सम्भावित भूकम्पीय सुदृढीकरणको एउटा नमूना । गारोलाई चारैतिर समानरूपमा बाँड्न ४.५" को गारोलाई हटाएर ९" को गारो ग्रीडमा मिलाएर लगाउन सकिन्छ । त्यस्तै चित्रमा देखाए अनुसारको गारोलाई ज्याकेटिङ (Jacketing) गरेर वा ईटाको गारो हटाएर पुरै RCC ढलान पनि गर्न सकिन्छ । ढलानको मोटाई आवश्यकता अनुसार घटिबढि हुनसक्छ ।

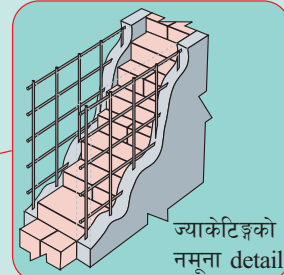
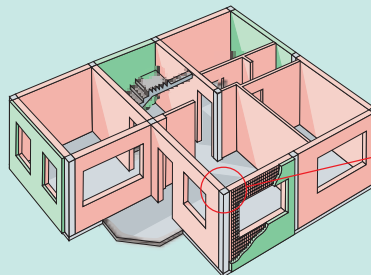


चित्र नं. २

-  थपिएको गारो
-  बलियो बनाएको गारो

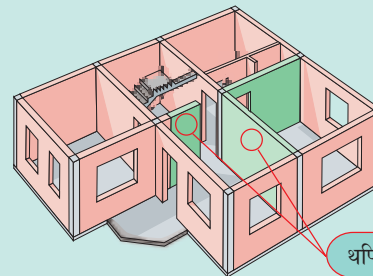
भूकम्पीय सुदृढीकरणका तीन प्रमुख उपायहरू

तरिका १ : गारो ज्याकेटिङ्ग गर्ने



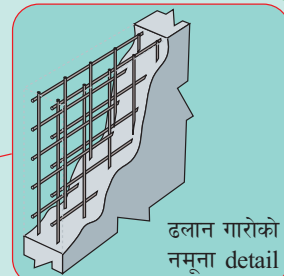
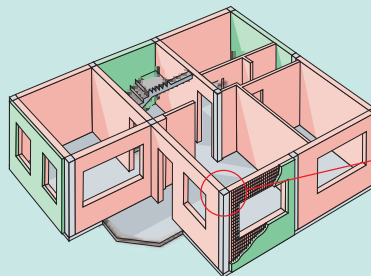
ज्याकेटिङ्गको नमूना detail

तरिका २ : ईँटाको गारो थपघट गर्ने, ठाउँ परिवर्तन गर्ने, भ्याल थपघट र साइजमा परिवर्तन गर्ने

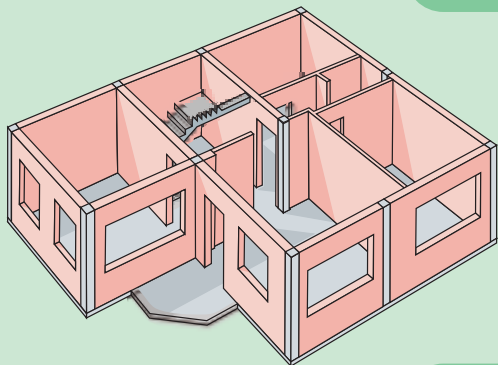


थपिएको गारो

तरिका ३ : ढलान (RCC) गारो थप्ने



ढलान गारोको नमूना detail



चलनचल्तीमा रहेको सामान्य पीलरवाला घरको एक तल्लाको 3D दृश्य

चित्र नं. ३

घ) भूकम्पीय सुदृढीकरणका केही तस्वीरहरू

सन् २००३ सालको अल्जेरियाको भूकम्पपछि सुदृढीकरण गरिने क्रममा पीलर घरको भलक । यसमा गारो ज्याकेटिङ र नयाँ RC भित्ता लगाउन डण्डी बाँधिएको छ ।



फोटो सौजन्य: Mfassi

चित्र नं. ४

नयाँ थपिएको RC भित्ता पीलरसँग बाँधिएको दृश्य । नेपालमा पीलरवाला घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण गरिएको ।



फोटो सौजन्य: ई. मनोहर राजभण्डारी

चित्र नं. ५

नेपालमा पीलरवाला घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्न बाँधिएको डण्डी । भएको गारो हटाएर नयाँ गारो थप्नु अगाडी पर्याप्त मात्रामा घरलाई टेका दिनु जरुरी छ ।



चित्र नं. ६

फोटो सौजन्य: ई. मनोहर राजभण्डारी

नेपालमा पीलरवाला घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्ने क्रममा जगै देखि उठाएको RCC भित्ताको डण्डी । भित्ता ज्याकेटिङ गर्न वा नयाँ RC ढलान थप्न डण्डी जगैदेखि उठाउन अत्यन्त जरुरी छ ।



चित्र नं. ७

फोटो सौजन्य: ई. मनोहर राजभण्डारी

नयाँ थपिएको डण्डीलाई पुरानो पीलरसँग बाँध्न पीलरमा ड्रिल गरेर बनाएको अडकाउने Detail । भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्दा नयाँ संरचनालाई पुरानो संरचनासँग राम्ररी बाँध्न अति जरुरी छ ।



चित्र नं. ८

फोटो सौजन्य: ई. मनोहर राजभण्डारी

भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्न फ्लोर ढलानबाट डण्डी छेड्न ड्रिल मेशिनबाट प्वाल बनाईदैं । डण्डी बाँध्दा नटुटाईकन जगदेखि छानासम्म पुऱ्याउनु पर्छ । डण्डीको गाँसाइ डण्डीको मोटाईको कम्तीमा ६० गुणा हुनुपर्छ ।



चित्र नं. ९

फोटो सौजन्य: ई. मनोहर राजभण्डारी

ड) घरको भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने विशेष कुराहरु

- १) भूकम्पीय सुदृढीकरण गर्दा भएको संरचना आंशिक हटाई नयाँ संरचना थप्न पर्ने हुँदा नयाँ थपिएको र पुरानो संरचना एक आपसमा राम्ररी बाँधिनु अति जरुरी छ ।
- २) भएको संरचना हटाउन अगाडी पर्याप्त मात्रामा घरलाई टेका दिनु पर्छ ।
- ३) भत्काउने, छेड्ने, प्वाल पार्ने कार्य बढी हुने हुँदा राम्रो कार्यकुशलताको जरुरी पर्छ । अन्यथा घरको भूकम्पीय क्षमता बढाउनुको साटो घट्न पनि सक्छ ।
- ४) घर विशेषको भूकम्पीय सुदृढीकरणका लागि प्राविधिकहरुको परामर्श तथा सुपरिवेक्षण अपरिहार्य हुन्छ, तसर्थ त्यसकै सिफारिस गरिन्छ ।



भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

National Society for Earthquake Technology-Nepal (NSET)

११३३ देवकोटा सडक, महादेवस्थान, बानेश्वर, पो.ब.नं.: १३७७५, काठमाडौं, नेपाल
फोन नं.: (९७७-१) ४४८६४४४, ४४९०३५९, फ्याक्स नं.: (९७७-१) ४४९०९४३
इ-मेल: nset@nset.org.np, वेब साइट: www.nset.org.np