

目次 Contents

「自然災害に対する防災・減災」をテーマに「第17回アジア地域国土整備関係研究所長等会議」開催される
“The 17th Conference on Public Works Research and Development in Asia” was held under the theme
“Prevention and Reduction of Natural Disasters”

2008年中国四川省大地震における建築物被害調査
2008 Wenchuan Earthquake and Survey of Building Damage

マイクロバブルによる地盤液化化対策の実大振動実験（世界初の実大実験、震度5弱相当で効果を確認）
Vibration Experiment Conducted in Large Soil Box Using Micro-bubble Water to Prevent Ground Liquefaction
(Observed effectiveness against tremors of intensity 5 lower)

平成20年度国土技術政策総合研究所講演会
Lecture Meeting 2008 of the National Institute for Land and Infrastructure Management

No.27
Winter 2009

N I L I M

国総研ニューズレター

NILIM News Letter

「自然災害に対する防災・減災」をテーマに「第17回
アジア地域国土整備関係研究所長等会議」開催される

企画部国際研究推進室

“The 17th Conference on Public Works Research
and Development in Asia” was held under the theme
“Prevention and Reduction of Natural Disasters”

International Research Division
Planning and Research Administration Department

【会議概要】

第17回アジア地域国土整備関係研究所長等会議が、2008年10月21日から29日(9日間)にかけてつくばと新潟で開催されました。

この会議は、アジア各国の国土整備関係研究所長・中央省庁等の幹部が、都市の交通問題や水の管理等、国土の整備・管理に関わる特定のテーマについて討論等を行い、アジアにおける国際的研究を推進することを目的として、毎年、日本で開催されております。

今回は、海外から中国、インド、インドネシア、カンボジア、アフガニスタン、イラン、パキスタン、フィリピン、ベトナムの9カ国が参加しました。

今回の会議においては、今年5月の中国の四川大地震をはじめ最近世界各地で地震や水害等の大規模な自然災害が多く発生していることから、「自然災害に対する防災・減災」を会議テーマとしました。

【主な会議内容】

21日(火)

○開会式

○基調講演…「最近の自然災害の特徴と防災・減災」
京都大学 防災研究所 巨大災害研究センター長
河田 恵昭 教授

22日(水)

○「共通課題発表」

・参加国から、各国の自然災害の現状と防災・減災に対する取組状況とその課題についての発表と討議。

23日(木)

○分野別課題…「地震・津波災害」、「洪水・高潮災害」、「土砂災害」
・分野別に当所研究者による講義と海外参加者による討議を実施。

28日(火) …「アジアにおける国土開発と土木技術に関する国際シンポジウム」

○講演…「2004年新潟県中越地震における地盤災害」

長岡技術科学大学工学部 大塚 悟 教授

○事例発表…「アジアにおける自然災害に対する防災と減災」

・各国からの参加者による事例発表

○パネルディスカッション…「自然災害の防災・減災に取り組んでいく課題等」

・各国からの参加者等により、災害管理のための国あるいは地方レベルの体制や早期警戒システムの整備、防災担当者の人材育成等について活発な意見交換を実施。

【Summary】

The 17th Conference on Public Works Research and Development in Asia was held in Tsukuba City and Niigata City over the nine days from October 21 to October 29, 2008.

Presidents of research institutes involved in public works research and development, and executive technical officers of central governments from Asian countries discussed specific themes related to the management and improvement of public works, such as urban transport and water management, at the Conference on Public Works Research and Development in Asia, which is held annually in Japan to promote international research in Asia. The 17th conference drew participants from Afghanistan, Cambodia, China, India, Indonesia, Iran, Pakistan, the Philippines and Vietnam, in addition to host Japan.

This year's conference was held under the theme of “Prevention and Reduction of Natural Disasters” as many large-scale natural disasters, such as earthquakes and floods, had occurred worldwide this year, including the Sichuan Earthquake that occurred in China in May this year.

【Major discussions】

October 21 (Tuesday)

○ Opening Ceremony

○ Keynote Lecture

“Characteristics of Recent Natural Disasters and Their Reduction”

Ph.D. Yoshiaki Kawata

Director of Research Center for Disaster Reduction Systems,
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

October 22 (Wednesday)

○ Session on Subject of Common Interest

Participants presented and discussed the current situation regarding natural disasters within its approaches to the prevention and reduction of natural disasters, together with issues related to its approaches.

October 23 (Thursday)

○ Sectoral Issues

Researchers of this research institute delivered lectures, and participants from overseas held discussions on each of these three sections: “Earthquake and Tsunami Related Disasters,” “Flood and Storm Surge Related Disasters” and “Non-structural Measure for Reducing Disaster Risk Caused by Sediment Movement.”

October 28 (Tuesday)

International Symposium on National Land Development and Civil Engineering in Asia

これらの発表と討議により、参加各国の自然災害の現状と防災と減災に対する共通認識を有することができました。

29日(水)

○総合討論

・今後、アジア諸国が連携した研究活動を行っていくことなどの宣言を採択して会議を終了。宣言文(概要版)。

(Summary)

Through the conference, participants learned case examples of earthquake, tsunami, flood, landslide, etc. in different countries.

As the result of the discussions, measures for disaster prevention and reduction in Asia to be addressed by the participating countries were recognized by the participants.

The participants from nine countries declared the following action points considering difference of natural and social condition from country to country.

- 1) Disaster prevention and disaster reduction are the fundamental for sustainable development of a country.
- 2) System, organization and plan for disaster management to be developed at each of national level, provincial level, district level and community level.
- 3) It is important to incorporate disaster reduction measures in a national development plan. For that purpose, development of laws is necessary.
- 4) Set-up of early warning system (networking).
- 5) Human resource development of administrative personnel for disaster management.
- 6) Implementation of educational programs for disaster prevention.
- 7) Development of independent disaster prevention organizations (community).
- 8) Promotion of research activities in cooperation of Asian countries.
- 9) Acquisition of budget for the items listed as above.

【継続的な研究交流の推進】

本会議は毎年テーマを決め開催してきましたが、継続的な活動をどう確保するかが大きな課題でした。そのため、今回より会議に参加された各国の幹部技術者の方々と、各国の自然災害に対する防災と減災の取組状況等に関し3年間にわたり情報交換を行っていくことにしました。会議等とおして各国の防災対策の改善状況を把握し、さらなる国際研究協力を推進していく予定です。



写真-1 開会式

Photo 1 Opening ceremony



写真-2 22日の討議

Photo 2 Discussion on October 22

○ Lecture: Feature of Ground Disaster in 2004 Chuetsu Earthquake
Dr. Satoru Ohtsuka
Professor, Department of Civil and Environmental Engineering,
Nagaoka University of Technology

○ Case presentations

Prevention and Reduction of Natural Disasters in Asia

Case presentations by participants

○ Panel discussion

Issues related to approaches to the prevention and reduction of natural disasters

Participants exchanged their opinions on improvements to a disaster-management system on national and regional levels, the establishment of an early-warning system, and the development of human resources for disaster prevention.

The above presentations and discussions enabled participants to share better understanding of the current situation, problems and works concerning the prevention and reduction of disasters in each participating country.

October 29 (Wednesday)

○ General Discussion

Participants adopted a declaration to promote research activities in concert with Asian countries. Declaration (Summary)

(Summary)

Through the conference, participants learned case examples of earthquake, tsunami, flood, landslide, etc. in different countries.

As the result of the discussions, measures for disaster prevention and reduction in Asia to be addressed by the participating countries were recognized by the participants.

The participants from nine countries declared the following action points considering difference of natural and social condition from country to country.

- 1) Disaster prevention and disaster reduction are the fundamental for sustainable development of a country.
- 2) System, organization and plan for disaster management to be developed at each of national level, provincial level, district level and community level.
- 3) It is important to incorporate disaster reduction measures in a national development plan. For that purpose, development of laws is necessary.
- 4) Set-up of early warning system (networking).
- 5) Human resource development of administrative personnel for disaster management.
- 6) Implementation of educational programs for disaster prevention.
- 7) Development of independent disaster prevention organizations (community).
- 8) Promotion of research activities in cooperation of Asian countries.
- 9) Acquisition of budget for the items listed as above.

【Promotion of continuing exchanges of research activities】

This conference has been held annually under a specific theme each year, and it has been a major task to secure continuing exchanges of research activities. Therefore, beginning with this conference, we will exchange information on approaches to the prevention and reduction of disasters in each country, with participating executive engineers for three years. We will further promote international research cooperation through the understanding of efforts that each country is making to improve disaster-prevention measures.



写真-3 国際シンポジウムにおけるパネルディスカッション

Photo 3 Panel discussion during the International Symposium

2008年中国四川省大地震における建築物被害調査

総合技術政策研究センター 評価システム研究室 室長
犬飼 瑞郎
建築研究部 基準認証システム研究室 主任研究官
井上 波彦

1. 地震の概要

2008年5月12日14時28分（現地時間）、中華人民共和国四川省（Sichuan Province）汶川県東部を震央とするマグニチュード8.0の地震が発生した。被害概要は、中国政府発表によると、2008年9月18日現在で死者69,226人、負傷者374,643人、行方不明者17,923人である。建築物被害は、2008年5月28日現在で、倒壊が652万5千部屋、損壊が2314万3千部屋である。

日本政府は、中国政府からの要請により、地震後に、国際緊急援助隊を派遣し、また、復興支援のための調査団を派遣する等、支援活動を行っている。

ここでは、2008年6月29日～7月4日に派遣された日本政府調査団並びに2008年11月2日～11月8日に派遣された国総研及び（独）建築研究所を中心とする調査団（<http://www.kenken.go.jp/japanese/information/information/press/20081117.pdf>）に、筆者がそれぞれ参加して行った建築物被害調査の概要を報告する。

2. 被災地域及び調査地

被災地域は、中国南西部にある四川省等である。四川省最大都市である成都市は、北京市から約1,500km南西に位置する。地震は、汶川県東部を震央とし、断層破壊面は、北東方向に、約250kmの長さわたって発生したと言われている。被害の甚大な地域は、震央周辺にある汶川県映秀鎮、震央から北東約150kmにある北川羌族自治县曲山镇等、広い範囲に及んでいる。

図-1に本震震央及び調査地の位置を示す。

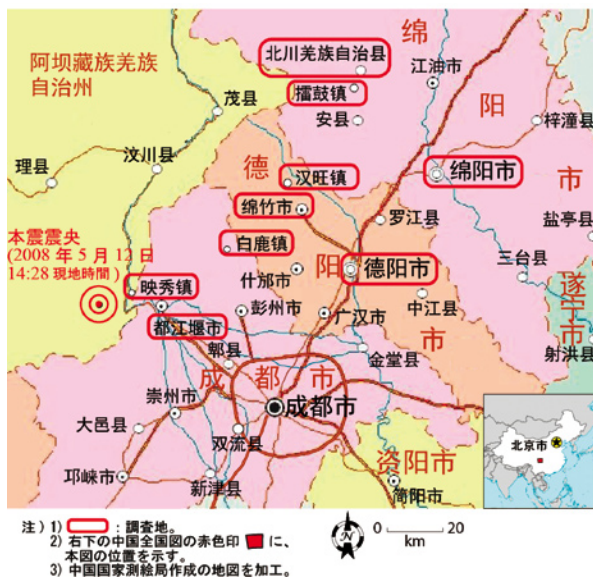


図-1 本震震央及び調査地の位置
(中国四川省 (Sichuan Province, China))

3. 建築物被害の概要

(1) 映秀鎮及び都江堰市

映秀鎮は、震央近傍の町で、倒壊した映秀鎮渡口（Xuankou）中学校（写真-1）のほか、付近一帯では大半の建築物が倒

2008 Wenchuan Earthquake and Survey of Building Damage

Mizuo Inukai, Division Head
Evaluation System Division
Research Center for Land and Construction Management
Namihiko Inoue, Senior Researcher
Standards and Accreditation System Division
Building Department

1. Summary of the earthquake

An earthquake of magnitude 8.0 with its epicenter in the east of Wenchuan County in Sichuan Province of the People's Republic of China occurred at 14:28 (local time) on May 12, 2008. According to a Chinese government press release, 69,226 people were killed, 374,643 people injured, and 17,923 people were missing as of September 18, 2008. As for damage to buildings, it was reported that 6,525,000 rooms had been destroyed, and 23,143,000 rooms had been damaged as of May 28, 2008.

Immediately after the earthquake, the Japanese government extended support activities that included dispatching the Japan Disaster Relief Team and an investigation team to aid in reconstruction efforts at the request of the Chinese government.

The writers of this report conducted field surveys of the damage to buildings as members of the investigation team organized by the Japanese government (June 29 – July 4) and the investigation team organized by the National Institute for Land and Infrastructure Management and Building Research Institute (November 2 – November 8) (<http://www.kenken.go.jp/japanese/information/information/press/20081117.pdf>).

This report summarizes the findings of the damage survey we conducted in the field.

2. Damaged area and investigation sites

The area damaged by the earthquake was Sichuan Province and some other areas located in the southwestern part of China. The largest city in Sichuan Province is Chengdu City, which is about 1,500 km southwest of Beijing. The epicenter of the earthquake was in the eastern part of Wenchuan County, and the fault rupture that occurred was about 250-km long, running northeast. The earthquake severely damaged wide areas that covered Yingxiu Town in Wenchuan County around the epicenter, and Qushan Town in Beichuan Qiang Autonomous County, which is about 150 km northeast of the epicenter. Figure 1 shows the epicenter and investigation sites.



Fig. 1 Epicenter and investigation sites
(Sichuan Province in China)

3. Summary of building damage

(1) Yingxiu Town and Dujiangyan City

Yingxiu Town is close to the epicenter, and most buildings in this town, including Yingxiu Xuankou Middle High School (Photo 1), collapsed or were severely damaged. In addition, we found

壊するか若しくは甚大な損傷を被っていた。また、都江堰市から映秀鎮に至る山間部の道沿いでは、多くの復旧事例（大半が組積造または枠組組積造住宅）が見られた。

都江堰市は震央から約20km東に位置する観光都市であり、様々な年代の歴史的建築物が混在している。倒壊もしくは倒壊直前の建築物については解体が進んでいたが、倒壊を免れたものの大きな被害を被った建築物が少なからず残っていた。特徴的な被害形式は、1階の破壊、2階の破壊、短柱のせん断破壊、柱頭柱脚の曲げ破壊、階段周囲の柱の破壊、非構造壁（組積造）の被害などであった。

(2) 彭州市白鹿鎮

震央から約90km東北東に位置する白鹿鎮では、川沿いの白鹿中学校の敷地中央を断層が横断し、地盤に2m弱の高低差が生じるとともに、校舎などに大きな被害が生じていた（写真-2）。

(3) 北川羌族自治州岷山鎮

北川羌族自治州岷山鎮は、成都市の北約130kmにあり、標高約1,000mに位置し、周囲を標高約2,000mの山々に囲まれている。

被害の概要は、写真の左側の山から崩落してきた土砂により、旧市街地のほとんどが埋められたこと、及びその他の周辺の山からの土砂崩落である。旧市街地には木造建築物が多く建築されていたらしいが、土砂によりほとんどを見ることはできない（写真-3）。その周辺には、鉄筋コンクリート枠組組積造と思われるホテル等が建築されているが、ほとんどの建築物に傾斜等による大きな被害が生じていた（写真-4）。

many repaired buildings along the roads in the mountain region from Dujiangyan City to Yingxju Town, and the repaired buildings were mainly masonry or confined masonry wall structure houses.

Dujiangyan City is located about 20 km east of the epicenter, and historical buildings of various ages can be found among the buildings in this city. Collapsed and partially-collapsed buildings were being demolished, but there were a few severely-damaged buildings that had escaped total destruction. The characteristics of the damage patterns were: the collapse of the first floor, the collapse of the second floor, shear failures of short columns, flexural failures at the top and bottom of column, failure of columns around stairs, and damage to non-structural walls.

(2) Bailu Town in Pengzhou City

In Pengzhou City, which is about 90 km east-northeast of the epicenter, a fault crossed the middle of the site of Pengzhou Middle High School near a river. This fault ruptured the ground about 2 m in height, and caused severe damage to school buildings. (Photo 2)

(3) Qushan Town in Beichuan Qiang Autonomous County

Qushan Town in Beichuan Qiang Autonomous Country is about 130 km north of Chengdu City. It is located about 1,000 m above sea level and is surrounded by mountains about 2,000 m above sea level.

Damage could be seen in nearly all of the urban area, which was buried under a landslide that fell from the mountain in the left of Photos 3 and 4, and landslides from other neighboring mountains. There were many wooden buildings in the old urban area, but they can hardly be seen as a result of the landslide. (Photo 3). We found hotels of reinforced concrete frame with confined masonry wall structures around the old urban area, most of which were heavily damaged due to inclination. (Photo 4)



写真-1 倒壊した映秀映秀鎮漩口(Xuankou)中学校
Photo 1 Collapse of Yingxju Xuankou Middle High School



写真-2 白鹿中学校敷地を横断する断層
Photo 2 Fault crossing the site of Pengzhou Middle High School



写真-3 大規模な土砂崩落（北川羌族自治州岷山鎮）
Photo 3 Landslides
(Qushan Town in Beichuan Qiang Autonomous County)



写真-4 岷山鎮の全景
Photo 4 Overview of Qushan Town

マイクロバブルによる地盤液状化対策の実大振動実験 (世界初の実大実験、震度5弱相当で効果を確証)

都市研究部都市計画研究室

1. 背景

宅地地盤に空気を注入し、土中に気泡を止まらせることによって、地震時に発生する地盤の液状化現象を緩和する方法は、理論的には指摘(1)されながらも、実用化には至っていない。だが、これが実現すれば、多くのメリットがある。

用いる材料は、空気である。従って、第一に、無公害で環境にやさしいことが見込まれる。第二に、コストが安い工法と予想される。第三に、工事に広い場所を必要としないであろう。

そして第四に、更地でなく、家屋が建ったまま容易に液状化対策を講じられる可能性があることだ。新たに開発・造成する土地ならば、様々な工法の選択が可能であろう。しかし、家屋が建て込んだ状態の既存住宅地の中では、適用できる工法は限られる。

液状化のおそれが高いとされる市街地は、実は狭くはない。例えば、東京都資料(2)によると、下町地域を中心に、東京都区部の実に約46%がランクA(液状化する可能性の高い地域)と判定されている。もちろん、近年建設された大型建物の敷地などでは、耐震安全性の確保のため地盤改良等がなされている。けれども、そうした土地が全てではない。わが国の都市には、地震災害に備えて安全性を高めていく必要のある課題が未だ残されており、既成市街地の液状化対策はそのひとつであると言える。

国土技術政策総合研究所都市研究部では、こうした観点に立って、空気注入法による液状化対策工法の実用化の可能性を、実大振動実験により確かめることとした。

2. マイクロバブル水による空気注入

マイクロバブルは、直径10~100マイクロメートルの微小な気泡である。これが水と混合したとき、通常の気泡だと急速に水中を上昇して液面で破裂してしまうが、マイクロバブルの場合は、気泡体積が微細であるため上昇速度が極めて遅くなり、長時間水中に滞在し続けるという性質がある。本実験では、この性質を利用して、土中にマイクロバブル水を注入することで、効率的に土中の飽和度を低下させる方法を探った。

この方法は、空気を直接土中に注入する方法と比較して、注入に時間を要するが、注入領域が広がるというメリットがある。また、振動もなく穏やかに注入できることから、実用化にも向くことが期待される。

3. 実験装置

実験装置は、独立行政法人建築研究所の所有する建築基礎・地盤実験棟内に設置された大型せん断土槽を用いている。この装置は、土槽が縦横10m×3.6m、深さ5mの規模で17段のせん断フレームにより構成されており、下部に水平振動を起こす油圧アクチュエータを備えている。また、土槽が地番面

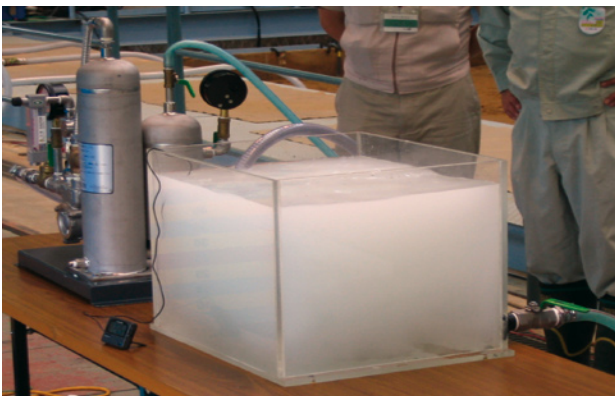


写真-1 マイクロバブル水
Photo 1 Micro-bubble water

Vibration Experiment Conducted in Large Soil Box Using Micro-bubble Water to Prevent Ground Liquefaction (Observed effectiveness against temblors of intensity 5 lower)

Urban Planning Department

1. Background

A method to inject air into the ground of housing lots and to retain the bubbles in the ground to mitigate the liquefaction phenomenon caused by an earthquake has been discussed theoretically(1), but the idea has never been put into practical use. However, the method described in this paper would bring many advantages if it were materialized.

This method requires only air as a material. Accordingly, it is firstly expected to be pollution free and environmentally friendly, and secondly it is expected to be inexpensive. Thirdly, it does not need a large area for associated engineering work. Fourthly, this method promises to make it easy to devise measures against liquefaction, because it can be used for houses already standing. Various methods are available if there is vacant land or newly developed areas, but only a limited numbers of methods are feasible in heavily built-up areas.

Urban areas that are potential vulnerable to liquefaction are by no means small. According to Tokyo Metropolitan Government(2), as much as 46% of the 23-ward area is categorized as Rank A (area highly vulnerable to liquefaction), most of which is in downtown districts. Needless to say, land improvement was carried out on the sites of newly-built large buildings to provide earthquake resistance, but these improved lands account for only a small portion of the total vulnerable areas. Cities in Japan still have lots of issues to resolve to increase safety in preparedness for seismic hazards, and devising measures for the liquefaction of the ground for existing urban areas is one of these issues.

With these points in mind, the Urban Planning Division of National Institute for Land and Infrastructure Management decided to investigate the possibility of a practical application of the air-injection method against ground liquefaction using an actual-size vibration experiment.

2. Injecting air using micro-bubble water

A micro-bubble is a tiny bubble measuring 10-100 micrometers in diameter. Standard-size bubbles rise rapidly in the water and burst on the surface, but micro-bubbles stay in the water for a long time because of their extremely small volume. Using this characteristic of micro-bubbles, we adopted a method to efficiently decrease the saturation ratio by injecting micro-bubble water into the ground.

This method has advantages such as wider injected area though it takes more time compared to the method that injecting air directly into the ground. Moreover, this method is expected to be suitable for practical applications because it allows for gentle and vibration-free injection.

3. Experimental equipment

The experimental equipment is a huge vibration soil box with horizontal flexibility, which is owned by the Building Research Institute. This equipment consists of a soil box 10-m long, 3.6-m wide, and 5-m deep with 17 levels of sheared frames, and hydraulic



写真-2 試験地盤作成状況
Photo 2 Construction of the experimental ground

下のピットに埋め込まれるように設置されているため、大人数による目視観察がしやすいことも特徴のひとつである。

試験体には、栃木県産の日光珪砂6号を用いた。この材料は、平均粒径0.25mmの比較的粒径の揃った砂であり、液状化の起こりやすい砂地盤を想定したものである。試験体は、加振して液状化を起こしてしまうと土中に水みちが形成されてしまうなど性状が大きく変化してしまうため、実験の度に入れ替えて作成し直す必要がある。この作業には、各種の計測を行いながら丁寧に作成する必要があるため、約1ヶ月強の日数を要する。

4. 震度5弱相当で効果を確認

地盤の液状化は、地震の震動により圧力が高まった土中の水が、砂粒子が組み合わさってきた地盤構造を破壊することにより引き起こされる。水も砂粒子も、圧力によって縮まないためだ。しかし、そこに空気の塊が存在すると、圧力を受けると縮むことでクッションの役割を果たし、水圧の上昇を抑制する。このイメージは、自動車ブレーキのペーパーロック現象（長い下り坂でブレーキをかけ続けると熱により油圧パイプ内に気泡が生じ、ブレーキを踏んでも効かなくなる現象）を想像するとわかりやすい。

これまで2回の加振実験を行った。1回目は2008年9月30日に行い、試験体に通常の水道水を地盤面下20cmまで満たすケースとした。これは、土槽最下部にアクチュエータで100ガルの揺れ（2Hz、20回）を入力したところ、液状化が発生した。2回目は、同様の地盤にマイクロバブル水を注入したケースとし、11月21日、同じ100ガルを入力したところ、今度は外見上の液状化を起こさなかった。地表面の入力加速度を計測したところ180ガルであったので、概ね震度5弱相当の地震に対して建物被害を生じない効果が認められたことになる。

ただし、続いて土槽最下部150ガルの入力では液状化が発生し、限界も確認された。今後は、一定の効果が確かめられたことを受けて、実用化に近づけるための研究を積み重ねていく予定である。



写真-3 無対策地盤100gal加振後

Photo 3 Untreated ground after transmission of 100 gal vibration

補注

- (1) 例えば、白石俊多（1999）「微小気泡が地震による地盤の液状化を防止する」、月間基礎工、1999年4月号、p81-85、海野寿康、風間基樹、渦岡良介、仙頭紀明：（2006）「間隙空気の体積収縮を考慮した不飽和砂の液状化機構」、第12回日本地震工学シンポジウム、pp. 498-501、など
- (2) 東京都防災ホームページ、
http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/material_1.html

actuators that generate horizontal vibration are installed at the bottom of the box. One of the important characteristics of this equipment is that the soil box is set in a pit under the surface of the ground in order to allow for visual observation by a large number of people.

We used No. 6 Nikko quartz sand from Tochigi Prefecture as the sample. This sand has a diameter of 0.25 mm on average, with a relatively small standard deviation, so that it easily becomes liquefied. The sample changes its nature and bleeding channels are formed in it after it is vibrated and liquefied, so it is necessary to replace the old sample with a new one for each experiment. This work takes more than a month.

4. Confirming the effect in temblors of intensity 5 lower

Sandy ground is easily liquefied when it becomes fully filled with water as a result of earthquake temblors. That is because neither water nor sand particles are compressible under pressure. However, the ground compresses if it has air pockets, which act as cushions to suppress the increase in pressure. This image can be thought of as similar to a vapor lock in the hydraulic line of an automobile braking system. Bubbles are generated inside the hydraulic line because of heat buildup if the vehicle's brakes are continuously used on, say, a long downhill slope, and the brakes fail even when the brake pedal is pressed.

We conducted two vibration experiments. The first one was conducted on September 30, 2008 using standard tap water injected into the sample up to a level 20 cm below the ground surface. In this experiment, liquefaction was observed when vibration of 100 gal (2 Hz, 20 times) was transmitted to the lowest part of the large soil box using the actuators. In the second experiment, we injected micro-bubble water into the sandy ground under the same conditions. On November 21, we transmitted vibration of 100 gal the same as the first experiment, and observed no apparent liquefaction. In this case, input acceleration on the ground surface was observed at 180 gal, which proves that the new method has the potential to prevent damage to buildings caused by temblors of intensity 5 lower.

We confirmed the limit of this method as well, because we observed liquefaction occurring when vibration of 150 gal was transmitted at the bottom of the soil box, which is estimated at more than 300 gal on the surface. We will develop our research to bring this method even closer to practical application because we successfully confirmed that the method is effective to a certain degree.



写真-4 マイクロバブル水注入地盤100gal加振後

Photo 4 Ground with micro-bubble water injection after transmission of 100 gal vibration

Notes:

- (1) Shunta Shiraiishi (1999), "Prevention of the ground liquefaction by earthquake using micro-bubbles," Monthly Foundation Construction, April 1999, pp. 81-85, and Toshiyasu Unno, Motoki Kazama, Ryosuke Uzuoka, and Noriaki Sento, (2006), "Liquefaction mechanism of unsaturated sand considering the compressibility of the pore air," the 12th Japan Earthquake Engineering Symposium, pp. 498-501
- (2) Disaster Prevention Information page on Tokyo Metropolitan Government website
http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/material_1.html

平成20年度国土技術政策総合研究所講演会

企画部企画課

平成20年度国土技術政策総合研究所講演会を、平成20年12月2日(火)に九段会館において開催し、土木・建築関係を中心とした民間企業、地方公共団体、関係法人等から700名を超える参加があり、大変な盛況のもとに終了しました。

本講演会では、これからの公共投資や技術開発に関する動向、今後、住宅・社会資本が果たしていく役割と方向性に関する幅広い話題を提供しました。

一般講演では当研究所の研究部長等から、各研究部における研究成果を中心に講演し、また、特別講演として作家の曾野綾子先生をお招きし、「土地と人間の生活」と題してご講演いただきました。

なお、本講演会の詳細な発表内容については、開催報告として国総研ホームページ (<http://www.nilim.go.jp/>) :メニューインデックスの「講演会情報」に当日の発表資料を公開していますので、そちらをご覧ください。

平成20年度国土技術政策総合研究所講演会 講演一覧

◆一般講演

1. 社会資本ストックの戦略的維持管理とは何か
研究総務官 西川 和廣
2. 下水管きよのストックマネジメント
-劣化曲線とリスク管理-
下水道研究部 下水道研究室長 榊原 隆
3. 道路構造物の長寿命化とLCC縮減に向けた取り組み
道路研究部 道路構造物管理研究室長 玉越 隆史
4. エコエアポートの実現に向けて
-空港からのCO2排出量と削減方策-
空港研究部長 辻 安治
5. 閉鎖性水域における環境再生の実現に向けて
-三河湾流域をモデルとして-
環境研究部長 岸田 弘之
6. 住宅分野における持続可能社会実現に向けた取り組み
-人口減少社会対応、LCCO2削減、住宅長寿命化の観点から-
住宅研究部長 松本 浩
7. 岩手・宮城内陸地震における河道閉塞(天然ダム)対応について
危機管理技術研究センター長 西本 晴男
8. 世界経済の動脈物流の実態
-世界を駆けめぐる国際コンテナ貨物の最新事情-
港湾研究部長 高橋 宏直

◆特別講演

土地と人間の生活

作家 曾野綾子 氏



写真-1 講演会の様子

Photo 1 The lecture meeting in progress

Lecture Meeting 2008 of the National Institute for Land and Infrastructure Management

Planning Division

Planning and Research Administration Department

The Lecture Meeting of the National Institute for Land and Infrastructure Management for 2008 was held in Kudan Kaikan on Tuesday, December 2, 2008. The event was well attended by more than 700 people from private companies, municipalities, and corporations involved in civil engineering and architecture. Lecturers gave presentations on a wide range of subjects including trends in public investment and technological development, in addition to the role and direction that housing and social capital will play and take in the future.

In the specialized lecture section, directors of our research departments delivered speeches focusing on the research achievements of their departments. Writer Ayako Sono was invited to the lecture meeting as a guest speaker and delivered a lecture in the general lecture section, titled "Land and Human Life."

With regard to details of the presentations at the lecture meeting, we have placed the presentation materials distributed in the meeting up on our website as a report on the meeting. Please visit "Information on the lecture meeting" on the menu index on our website (<http://www.nilim.go.jp/>).

Lecturers and the titles of their presentations are as follows:

◆Specialized lectures

1. What is "the strategic management" to maintain infrastructure stock?
Kazuhiro Nishikawa
Executive Director for Research Affairs
2. Sewer stock management
- survival curve and risk management
Takashi Sakakibara, Head
Wastewater System Division Water Quality Control Department
3. Approach to extend lifetime and minimize life cycle cost of highway structure
Takashi Tamakoshi, Head
Bridge and Structures Division Road Department
4. Toward the realization of Ecoairport
- CO2 emissions from airports and measures for their reduction
Yasuharu Tsuji, Director
Airport Department
5. Toward the realization of environmental regeneration in closed water bodies
- focusing on the Mikawa Bay watershed as a model
Hiroyuki Kishida, Director
Environment Department
6. Approach to the realization of a sustainable society in the housing field from the viewpoints of decreasing population, reducing life cycle CO2, and increasing the life of housing
Hiroshi Matsumoto, Director
Housing Department
7. Response to channel blocks (natural dams) in the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake
Haruo Nishimoto, Director
Research Center for Disaster Risk Management
8. Realities of commodities distribution in the world economy
- Latest situation regarding international container cargo shipment around the globe
Hironao Takahashi, Director
Port and Harbor Department

◆Special lecture

Land and Human Life

Ayako Sono
Writer



写真-2 曾野綾子先生の特別講演

Photo 2 Ayako Sono delivers a special lecture.

国土技術政策総合研究所研究報告一覧 (2008年4月～6月受本)
RESEARCH REPORT of National Institute for Land and Infrastructure Management (April-June, 2008)

| No. | 資料タイトル Title of Paper | 担当部課室名 Names of Divisions |
|-----|--|--------------------------------------|
| 34 | 空港容量と運航規制の制約を考慮した国際航空ネットワーク市場の定量的政策分析手法の提案 A Network Equilibrium Model for International Air Transport Network Policy Analysis Considering Airport Capacity and Operation Regulation | 空港計画研究室 Airport Planning Division |

国土技術政策総合研究所資料一覧 (2008年4月～6月受本)
TECHNICAL NOTE of National Institute for Land and Infrastructure Management (April-June, 2008)

| No. | 資料タイトル Title of Paper | 担当部課室名 Names of Divisions |
|-----|--|--|
| 393 | 道路環境影響評価の技術手法 別冊 (事例集 動物, 植物, 生態系) Environmental Impact Assessment Technique for Road Project | 道路環境研究室 Road Environment Division |
| 417 | 砂防事業に関する調査・研究の動向 (その4) Trends in Sabo Project Related Studies and Research (IV) | 砂防研究室 Erosion and Sediment Control Division |
| 423 | 災害情報共有プラットフォームによる効果的な災害情報の伝達・共有に関する研究 Notification and Sharing of Disaster Information by Disaster Information Sharing Platform | 地震防災研究室他 Earthquake Disaster Prevention Division etc |
| 424 | 災害対応における情報共有の方法 情報システムの使用を前提とした災害対応の作業手順 (案) Method of Information Sharing during Crisis Management Procedure for Crisis Management using Information Systems | 地震防災研究室 Earthquake Disaster Prevention Division |
| 428 | 緑化生態研究室報告書 第22集 Landscape and Ecology Division, Annual Research Report (22nd) | 緑化生態研究室 Landscape and Ecology Division |
| 431 | NILIM-AISによる東京湾避泊実態 (平成19年台風9号)に関する分析 -浦賀水道航路の航行可能容量に関する考察- Analysis on the Harboring from Typhoon No.9 of 2007 at Tokyo Bay by NILIM-AIS System | 港湾計画研究室 Port Planning Division |
| 432 | 世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析 (2007) -大型化が進む東アジア域内航路の動向分析- Analysis on World Container Ship Movement and Containerized Cargo Flow (2007) -Analysis on Trend of Enlarging of Container Ship Dimensions at Intra-East Asian Sea Route- | 港湾システム研究室 Port Systems Division |
| 433 | 景観デザイン規範事例集 (道路・橋梁・街路・公園編) Best Practice Case Studies in Infrastructure Design: Road, Bridge, Street and Park | 緑化生態研究室 Landscape and Ecology Division 空港ターミナル研究室 Airport Terminal Division |
| 434 | 景観デザイン規範事例集 (河川・海岸・港湾編) Best Practice Case Studies in Infrastructure Design: River, Coast and Port | 緑化生態研究室 Landscape and Ecology Division 空港ターミナル研究室 Airport Terminal Division |
| 438 | 平成19年 (2007年) 能登半島地震被害調査報告 Report on Damage to Infrastructures and Buildings by the 2007 Noto Hanto Earthquake | 危機管理技術研究センター Research Center for Disaster Risk Management |
| 439 | 平成19年 (2007年) 新潟県中越沖地震被害調査報告 Report on Damage to Infrastructures and Buildings by the 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake | 危機管理技術研究センター Research Center for Disaster Risk Management |
| 443 | 市街地における建築形態の性能基準に関する基礎的研究 ～建築基準法集団規定に関連して～ Basic Study toward Making Performance-based Standards on Dimensional Code of Buildings - In Relation to the Environmental Regulations on Building Externalities in the Building Standard Law - | 都市開発研究室他 Urban Development Division etc |

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告一覧 (2008年4月～6月受本)
PROJECT RESEARCH REPORT of National Institute for Land and Infrastructure Management (April-June, 2008)

| No. | 資料タイトル Title of Paper | プロジェクトリーダー Project Reader |
|-----|---|--|
| 22 | 地域資源・交通拠点等のネットワーク化による国際観光振興方策に関する研究 A Research on Promotion of Inbound Tourism by Networking Local Resources and Transportation Hubs | 空港研究部長 Director of Airport Department |

アニュアルレポート2008当研究所ウェブサイトにて公開

"2008 Annual Report of NILIM" is now on our website

当所の研究活動と成果を「アニュアルレポート2008」として公表し、それらをホームページにて閲覧することができます。

We publish "2008 Annual Report of NILIM" to show our research activities and accomplishments, and you can see its contents on our website, www.nilim.go.jp.

国土交通省国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

〒305-0804 茨城県つくば市旭1

Asahi 1, Tsukuba, Ibaraki, 305-0804, Japan

(立原庁舎) 〒305-0802 茨城県つくば市立原1

(Tachihara) Tachihara 1, Tsukuba, Ibaraki, 305-0802, Japan

(横須賀庁舎) 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1

(Yokosuka) Nagase 3-1-1, Yokosuka, Kanagawa, 239-0826, Japan

TEL : 029-864-2675 FAX : 029-864-4322

TEL : +81-29-864-2675 FAX : +81-29-864-4322

No. 27
Winter 2009

<http://www.nilim.go.jp>