



**PROTA**

*28. Yıl*

# Deprem Yalıtımı Yöntemleri ve Uygulamaları Sempozyumu

Seismic Isolation Methods and Practices Symposium

28 Şubat - 1 Mart 2013  
ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi



**METUTECH**  
ODTÜ-TEKNOKENT

ODTÜ-TEKNOKENT işbirliğiyle



## Değerli Meslektaşım,

Bu sempozyumla ülkemizde bir 'ilk'i yaşıyoruz. Türkiye'de ilk kez bir Müşavirlik Firması kuruluş yıldönümünü Deprem Mühendisliği konusunda bir bilimsel etkinlik ile kutluyor. Bu girişimin ülkemizin öncü teknoloji eko sistemlerinden birisi olan ODTÜ Teknokent ile birlikte gerçekleştirilmesi ise Müşavir-Üniversite işbirliğinen yeni bir boyut kazandırıyor.

Ülkemizdeki kamu kurumları ile akademik kuruluşlarının tüm dünyada takdir gören çalışmaları ve son dönemde yapılan hukuki düzenlemelerin katkısıyla ülkemiz gündeminde önemli bir yer edinen "güvenli kentler, güvenli yapılar oluşturulması" kapsamındaki çalışmaların yoğunluğu dikkat çekicidir. Son yıllarda kamu sektöründe "deprem güvenliği" konusundaki uluslararası uygulamalar ve çağdaş teknolojik gelişmeler yakından takip edilmekte ve ülkemizdeki uygulamalar için devletin mevzuat desteği hızla sağlanmaktadır. Biz de, Prota ve ODTÜ Teknokent olarak, bu çalışmalara elimizden geldiğince katkı yapmayı arzuladık. Bu girişimimizi kuruluşumuzun 28. Yıldönümü çerçevesinde yaparak biraz daha anlam katmaya çalıştık. Bu girişimin bir 'başlangıç' olmasını diliyoruz.

Amacımız; son yıllara oldukça yaygın olarak uygulanmaya başlanan, **Sismik Yalıtım** konusunda, ulusal ve uluslararası bilim adamı, idare, mühendis, müşavir, üretici, yüklenici ve işveren paydaşlarının deneyim ve bilgilerinin paylaşıldığı, karşılıklı görüş alışverişine olanak sağlayan bir ortam yaratmaktır.

Bu vesile ile; ODTÜ Rektörü Sayın Prof. Dr. **Ahmet Acar**'ın şahsında ODTÜ'ye, sempozyumun organizasyonunda çok büyük emekleri olan Prof. Dr. **Haluk Sucuoğlu**'na, davetimizi büyük bir nezaketle kabul edip sempozyuma katılarak anlamlandıran değerli **bilim adamlarına**, katılımları ile sempozyuma değer katan **katılımcılara** ve organizasyonda görev alarak özveriyle çalışan tüm **ekip üyelerine** teşekkür ediyoruz.

Saygılarımızla,

**Danyal Kubin**

Genel Müdür

Prota Mühendislik A.Ş.

**Joseph Kubin**

Yönetim Kurulu Başkanı

Prota Mühendislik A.Ş.

**Mustafa Kızıldaş**

Genel Müdür

ODTÜ Teknokent  
Ortadoğu Teknopark A.Ş.

## 1984'ten Bugüne...

Prota, 1984 yılında Ankara'da kurulmuştur. Kısa sürede yaratıcı performansı ve özgün tasarım anlayışıyla birçok disiplinde ülkemizin lider mühendislik, müşavirlik şirketlerinden birisi haline gelmiştir.

Prota; yüksek yapılar, kamu yapıları, spor tesisleri ve kompleksleri, iş merkezleri, sağlık yapıları, eğitim tesisleri, hava, deniz ve kara ulaşım yapıları, ağır ve hafif sanayi tesislerinin mimarlık ve mühendislik tasarımı ile altyapı, bölge ve kentsel planlama ve fizibilite konularında uzmanlaşmıştır. Tüm projelerinde işveren ihtiyaçlarına odaklanmayı prensip haline getiren Prota tasarımcıları, çevre ve sosyal sorumluluk bilinci içinde en ileri teknikleri kullanarak çözüm geliştirmektedirler.

Diğer yandan Prota, Türkiye'nin deprem mühendisliği bölümüne sahip ilk Müşavirlik firmasıdır.

Prota, bünyesinde çeşitli mühendislik dallarında uzman 180'den fazla mühendis, mimar ve uzman tekniker bulunmaktadır. Bugüne kadar 20'yi aşkın ülkede çeşitli ölçeklerde binlerce projeye imza atılmıştır.

Geçen sürede Prota grubu bünyesine 1991 yılında PROTA Bilgisayar A.Ş., 1995 yılında PROMİM Çevre Düzenleme Kentsel Tasarım Ltd. ve 2002 yılında PROTA Yazılım Ltd. firmaları katılarak özgün tasarım zincirini tamamlamışlardır.

Prota, Ankara Merkez Ofis binasına ek olarak, İstanbul'da iki ofiste hizmet vermektedir. ODTÜ Teknokent'teki ARGE ofisinde ise mühendislik yazılımları geliştirme ve deprem mühendisliği, afet riski yönetimi ve güçlendirme teknikleri konularında araştırmalar yapılmaktadır.

Prota, araştırma ve geliştirme projelerinin sonucunda ortaya çıkan konularda hem şirket içi, hem de ülke çapında eğitim ve seminer faaliyetleri düzenlemekte ve Prota uzmanları bu projelerde bizzat eğitim vermektedirler. Prota Mühendis ve Mimarları, çeşitli ulusal ve uluslararası seminer, sempozyum ve konferanslarda araştırma konuları ile ilgili bildirimler ve bilimsel tebliğler sunmaktadırlar.

Prota, ISO:9001 Kalite ve ISO 14001 Çevre Kalite Güvence Belgelerine sahiptir ve FIDIC (Uluslararası Müşavirler Birliği), EFCA (Avrupa Müşavirler Birliği) ve TürkMMMB (Türk Müşavirler Birliği) üyesidir.

## **From 1984 Onwards...**

Prota was founded in 1984 in Ankara, and in a few years, it became one of Turkey's leading engineering and consultancy firms with its specialized design approach and innovative performance in a range of disciplines.

Prota specialises in architectural and engineering design of high-rise buildings, public buildings, sports complexes, business centres, healthcare and educational facilities, transportation structures, and light and heavy industrial buildings, as well as execution of feasibility studies, infrastructure projects, and urban and regional planning. At Prota, our designers have made it a commitment to focus on the project specific needs of our clients, and they are professionally trained to employ the most advanced technologies to develop solutions observing the principles of social responsibility and environmental awareness.

Moreover, Prota is the first consultancy company in Turkey to establish an earthquake engineering department.

Within the organization, PROTA employs more than 180 staff, representing a variety of engineering and architectural disciplines. Prota has so far undertaken thousands of projects of various scales in more than 20 countries around the globe.

Since its establishment in 1985, the Prota Group has continually grown by including within its structure Prota Computer in 1991, Promim in 1995, and Prota Software in 2002, thus completing its original design chain.

Besides the Headquarters in Ankara and two offices in Istanbul, Prota also has a R & D office in METU Technology Development Centre that is concerned with research studies of software development, earthquake engineering, retrofitting techniques, and disaster risk management.

Prota organises periodic in-house and nationwide training programs on topics of relevance that arise during research and development projects; Prota specialists are assigned as trainers in most of these programs.

Prota was certified with the ISO 9001 in 2003 and the ISO 14001 in 2006, and is a member of the International Federation of Consulting Engineers (FIDIC), the European Federation of Engineering Consultancy Associations (EFCA), and the Association of Turkish Consulting Engineers and Architects (ATCEA).

## Deprem Yalıtımı Yöntemleri ve Uygulamaları Sempozyumu

### PROGRAM

#### 1. Gün - 28 Şubat 2013, Perşembe

09:00 – 09.30	<b>Kayıt</b>
09.30 – 10:00	<b>Açılış Konuşmaları</b>
10:00 - 12:30	<b>1. Oturum</b> Oturum Başkanı: <b>Uğurhan Akyüz</b> - Dekan, ODTÜ Mühendislik Fakültesi Sismik İzolasyonda Temel Kavramlar - <b>Haluk Sucuoğlu</b> <i>Kahve Arası</i> Deprem Yalıtımlı Yapılar İçin Tasarım Esaslı Deprem Yer Hareketi Belirlemesi - <b>Mustafa Erdik</b>
12:30 - 13:30	<i>Öğle Yemeği</i>
13:30 - 16:00	<b>2. Oturum</b> Oturum Başkanı: <b>Joseph Kubin</b> - Prota Müh. A.Ş. İtalya’da ve Dünyada Sismik Yalıtım Uygulamalarında Güncel Gelişmeler ve Doğru Kullanım Koşulları - <b>Alessandro Martelli</b> Amerika Birleşik Devletleri’nde Sismik Yalıtıma Genel Bakış - <b>Ian Aiken</b> <i>Kahve Arası</i>
16:00 - 17:30	<b>Panel</b> Moderatör: <b>Bahadır Şadan</b> - Prota Mühendislik A.Ş. Katılımcılar: <b>Haluk Sucuoğlu, Mustafa Erdik, Alessandro Martelli, Ian Aiken</b>

# PROTA

28<sup>th</sup> Anniversary

## Seismic Isolation Methods and Practices Symposium

---

### PROGRAMME

#### Day 1 – February 28, 2013 Thursday

---

09:00 – 09:30	<b>Registration</b>
09:30 – 10:00	<b>Opening Speech</b>
10:00 - 12:30	<b>1<sup>st</sup> Session</b> Chairman: <b>Uğurhan Akyüz</b> - Dean, Faculty of Engineering, METU  Fundamental Concepts of Seismic Isolation - <b>Haluk Sucuoğlu</b>  <i>Coffee Break</i>  Determination of Design Based Earthquake Ground Motion for Base Isolated Structures - <b>Mustafa Erdik</b>
12:30 - 13:30	<i>Lunch Break</i>
13:30 - 16:00	<b>2<sup>nd</sup> Session</b> Chairman: <b>Joseph Kubin</b> – Prota Engineering Inc.  Recent Progress on Development and Application of Seismic Isolation, in Italy and Worldwide, and Conditions for its Correct Use - <b>Alessandro Martelli</b>  An Overview of Seismic Isolation in the United States - <b>Ian Aiken</b>  <i>Coffee Break</i>
16:00 - 17:30	<b>Panel</b> Moderator: <b>Bahadır Şadan</b> - Prota Engineering Inc.  Participants: <b>Haluk Sucuoğlu, Mustafa Erdik, Alessandro Martelli, Ian Aiken</b>

## 2. Gün - 1 Mart 2013, Cuma

09:00 - 12:30

### 3. Oturum

Oturum Başkanı: **Polat Gülkan** - Başkan, International Association for Earthquake Engineering (IAEE)

Sismik İzolasyon Kontrolü için Kaç Yer Hareketi Kaydı Kullanılmalıdır?

**Polat Gülkan**

Avrupa Standartları (EC) Kapsamında Sismik Yalıtım Prensipleri ve Uygulamaları -

**Michael N. Fardis**

*Kahve Arası*

Sismik Yalıtımın Gelişimi ve Japonya'daki Uygulamaları  
**Nobuyuki Mori**

Mevcut Binaların Hızlı Olarak Yeniden Yapımı ve Güçlendirmesi Amaçlı Yalıtım Sistemleri -

**Gian Michele Calvi**

12:30 - 13:30

*Öğle Yemeği*

13:30 - 16:00

### 4. Oturum

Oturum Başkanı: **Güney Özcebe** - ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

Sismik İzolasyon ve Enerji Emici Sistemlerle İlgili Teknik Gelişmeler ve Sismik Performansı İyileştirme Amaçlı Özel Uygulamalar - **Murat Dicleli**

Tam Ölçekli Sismik Yalıtım ve Enerji Sönümlendirme Sistemlerinin Performans ve Dayanıklılıklarının Tespiti  
**Gianmario Benzoni**

*Kahve Arası*

16:00 - 17:30

### Panel

Moderatör: **Joseph Kubin** - Prota Mühendislik A.Ş.

Katılımcılar: **Michael N. Fardis, Nobuyuki Mori, Gianmario Benzoni, Murat Dicleli, Gian Michele Calvi**



## Day 2 – March 1, 2013 Friday

---

09:00 - 12:30

### 3<sup>rd</sup> Session

Chairman: **Polat Gülkan** - President, International Association for Earthquake Engineering (IAEE)

Trial Ground Motions for Seismic Isolation: How Many?  
**Polat Gülkan**

Seismic isolation principles and practice in the context of European Standardization -

**Michael N. Fardis**

*Coffee Break*

Seismic Isolation; Evolution and Application in Japan -  
**Nobuyuki Mori**

Isolation systems for rapid reconstruction and strengthening of existing buildings -

**Gian Michele Calvi**

12:30 - 13:30

*Lunch Break*

13:30 - 16:00

### 4<sup>th</sup> Session

Chairman: **Güney Özcebe** - METU, Department of Civil Engineering

Developments in Seismic Isolation and Energy Dissipation Systems and Specific Applications to Improve Seismic Performance - **Murat Dicleli**

Characterization of the performance and durability of full scale seismic isolation and energy dissipation devices - **Gianmario Benzoni**

*Coffee Break*

16:00 - 17:30

### Panel

Moderator: **Joseph Kubin** - Prota Engineering Inc.

Participants: **Michael N. Fardis, Nobuyuki Mori, Gianmario Benzoni, Murat Dicleli, Gian Michele Calvi**



## Ian D. Aiken

Ian Aiken, Yüksek Lisans (1988) ve Doktora (1990) derecelerini University of California, Berkeley’de İnşaat Mühendisliği Bölümünden almıştır. Emeryville, California’daki Seismic Isolation Engineering, Inc. firmasının ortağı ve yöneticilerindendir. Sismik yalıtım, enerji sönümleyiciler ve burkulması önlenmiş çapraz teknolojisi konularında 100’ü aşkın teknik makalesi, raporu ve yayını mevcuttur.

Dr. Aiken, 50’den fazla yalıtım ve enerji sönümlendirme projesinin danışmanlığını yapmıştır. Bu konudaki önemli projelere Bükreş Hükümet Binası’nın (Romanya) ve Los Angeles Hükümet Binası’nın (Kaliforniya, ABD) güçlendirilmesi ve Kaliforniya ve Hindistan’da çeşitli hastane binaları örnek verilebilir. Dikkate değer köprü projeleri arasında Golden Gate Köprüsü’nün güçlendirilmesi, Rio Vista Köprüsü’nün güçlendirilmesi (yalıtım ve enerji sönümleyici uygulamaları), San Diego Bay Köprüsü’nün izolatörlerinin tasarımı ve Richmond-San Rafael Köprüsü ve Kuzeydoğu ve Ortabatı Amerika’da çeşitli projeler sayılabilir. Aiken, birçok farklı bina ve özel yapı için sıvı akışkan, visko-elastik ve çelik sönümleyici sistemler tasarlamıştır.

Son oniki yılda ABD’nde yoğun olarak burkulması önlenmiş çapraz sönümleyicilerin geliştirilmesi, testleri ve uygulamaları ile uğraşmış ve bu teknolojiyi kullanan 100’den fazla projede yer almıştır.

Kendisi, “*Structural Engineers Association of Northern California*” Yöneticisi ve NEHRP için FEMA-BSSC, SEAOC, AASHTO ve ASCE de dahil olmak üzere devlet milli komitelerinin bir üyesidir.

---

Dr. Aiken has received his M.S. (1988) and Ph.D. (1990) degrees in Civil Engineering Department of University of California at Berkeley. He is a Principal with Seismic Isolation Engineering, Inc., in Emeryville, California. He has published more than 100 technical papers, reports and articles of seismic isolation, energy dissipation and buckling-restrained brace technologies.

Dr. Aiken has been a consultant on more than 50 seismic isolation and energy dissipation projects. Significant projects have included the retrofits of the City Hall of Bucharest, Romania and the City Hall of Los Angeles, California, various hospital buildings in California and India. Notable bridge projects have included the Golden Gate Bridge retrofit, the Rio Vista Bridge retrofit (isolation and energy dissipation), the design of isolators for the San Diego-Coronado Bay Bridge and the Richmond-San Rafael Bridge, as well as projects in the Northeast and Midwest. Dr. Aiken has designed fluid viscous, viscoelastic and yielding steel damping systems for many different buildings and special structures.

For the last twelve years Dr. Aiken has been extensively involved in the development, testing and implementation of buckling-restrained Unbonded Braces in the U.S and involved with more than 100 projects using this technology.

Dr. Aiken is a Director of the Structural Engineers Association of Northern California, and a member of state and national committees on isolation and energy dissipation, including FEMA-BSSC for the NEHRP national provisions, SEAOC, AASHTO and ASCE committees.

# Amerika Birleşik Devletleri'nde Sismik Yalıtıma Genel Bakış

Ian D. Aiken

---

Bu sunum sismik yalıtımın Amerika Birleşik Devletleri'ndeki gelişimine ve bugünkü durumuna genel bir bakış içermektedir. Sismik yalıtım ABD'nde 25 yıldan bu yana uygulanmaktadır.

Bu teknolojiyi kullanarak sismik korunma düzeyini artırmış olan çok sayıda önemli bina, köprü ve farklı yapı uygulama örnekleri mevcuttur. Bunlar arasından en önemli yeni ve güçlendirilmiş bina uygulaması örneklerinin üzerinde durulacaktır. Yeni binalar için şartname hükümleri yaklaşık 20 yıldan beri mevcuttur ve ASCE 7'ye ağırlık verilerek bu hükümlerin güncel durumları incelenecektir. ASCE 41'in 2013 revizyonu da dahil olmak üzere, yalıtım ile güçlendirme konusunda mevcut şartnamelerin ve kılavuzların içerikleri tartışılacaktır.

Dinamik analiz, izolatör testleri ve gözlem gereksinimleri de dahil olmak üzere, tasarım ve uygulama süreçlerinin ana başlıkları incelenecektir. Teknolojideki son yönelimler ve bu teknolojinin daha da yaygınlaşmasını yavaşlatan faktörler ile sismik yalıtımın bugünkü durumu tartışılacaktır.

# **An Overview of Seismic Isolation in the United States of America**

**Ian D. Aiken**

---

The presentation will give an overview of the evolution and current status of seismic isolation in the U.S. Seismic isolation has been used in the U.S. for about 25 years.

There are numerous notable examples of buildings, bridges and other types of structures that have utilized the technology for enhanced seismic protection. An overview of some of the most important new and retrofit building applications will be presented. Code provisions for new buildings have existed for about 20 years, and the current status of these provisions will be reviewed, with particular emphasis on ASCE 7. Guidelines and code provisions for isolation retrofit will also be discussed, including an overview of the latest updates for the 2013 edition of ASCE 41.

The main aspects of the design and implementation process will be reviewed, including typical requirements for dynamic analysis, isolation device testing and peer review. The current status of seismic isolation will be discussed, including the latest trends in device technologies, and various factors that are hindering the more widespread use of the technology.



## Gianmario Benzoni

Gianmario Benzoni, Yapı Mühendisliği derecesini İtalya Milano Politeknik Enstitüsünden 1981 yılında almıştır. 1990-1994 yılları arasında Milano Politeknik, Yapı Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi, 1987-

1988 yılları arasında California Institute of Technology'de misafir öğretim üyesi olarak görev yapmıştır. 1994 yılında University of California San Diego (UCSD) Yapı Mühendisliği Bölümü'ne katılmıştır. 1982'den bu yana Avrupa'da lisanslı Yapı Mühendisi'dir.

Araştırma uzmanlığı, sismik izolatörleri ve enerji sönümlendiricilerinin deprem performansı, performanslarının izlenmesi ve yapısal tanımlama üzerinedir.

Gianmario Benzoni, CEN/TC 340, "Anti-seismic Devices, European Committee for Standardization" kurumunun üyesidir. Halen, "Anti-Seismic Systems International Society"nin Başkan Yardımcısı ve "Seismic Isolation and Protection Systems" ve "Ingegneria Sismica" uluslararası dergilerinin baş editörüdür.

Dr. Benzoni, UCSD'deki sismik izolatörlerin ve enerji sönümleyicilerinin tam ölçekli testlerinin yapılması amacıyla kurulmuş olan Caltrans SRMD Laboratuvarı'nın tasarımcısı ve aynı zamanda yöneticisidir.

Benzersiz performans özellikleri SRMD Laboratuvarını sismik yalıtım cihazlarının kalite değerlendirmesi konusunda uluslararası bir referans haline getirmiştir. Dr. Benzoni dünyada sayısız köprü ve binada kullanılan yalıtım sistemlerinin deneysel değerlendirilmesi ve testlerinde aktif olarak bulunmuştur.

---

Gianmario Benzoni received the Degree in Structural Engineering from Politecnico di Milano, Italy in 1981. From 1990 to 1994 was faculty member of the Department of Structural Engineering at Politecnico di Milano, Visiting Scholar at The California Institute of Technology (1987-1988) and he joined the Department of Structural Engineering at University of California San Diego in 1994. He is Registered Structural Engineer in Europe since 1982.

His research focus is on Performance of seismic isolators and energy dissipaters and health monitoring and structural identification.

He is Member "*CEN/TC 340, Anti-seismic Devices, European Committee for Standardization*". He is currently Vice-President of the Anti-Seismic Systems International Society and Editor-in-Chief of the international journals "*Seismic Isolation and Protection Systems*" and "*Ingegneria Sismica*".

He is designer and director of the Caltrans SRMD Testing Facility at UCSD, specialized in full scale testing of seismic isolators and energy dissipators.

The unique performance characteristics of the facility makes the SRMD Laboratory the international reference for seismic isolation devices independent qualification. Dr. Benzoni was involved in the qualification process of seismic isolation interventions on major bridge structures and large isolated buildings in California and around the World.

# Tam Ölçekli Sismik Yalıtım ve Enerji Sönümlendirme Sistemlerinin Performans ve Dayanıklılıklarının Tespiti

Gianmario Benzoni

---

Sismik yalıtım teknolojisinin doğru ve ekonomik olarak uygun kullanımı, yapının anti-sismik kaynaklarının doğru cihazlar tarafından sağlanmasına bağlıdır. Bu tasarım prensibi, kullanılan her cihazın performans karakteristiklerinin belirlenmesinin ve davranışında servis ömrü boyunca beklenebilecek değişiminin iyice anlaşılabilmesinin önemine işaret etmektedir.

Günümüzde bu bilgi düzeyine ulaşabilmek ancak sismik izolatörlere ve enerji sönümlendiricilere gerçekçi düzeyde kuvvet, deplasman ve dinamik hareket uygulanmasına olanak verebilen büyük deney sistemleri sayesinde mümkün olabilmektedir.

Bu sunumda uluslararası projelerde kullanılan yalıtım cihazlarının tam ölçekli deneylerini gerçekleştirebilen “*Caltrans SRMD Deney Tesisi*” anlatılacaktır.

Yapı sahibi, tasarımcı, üretici ve laboratuvar tesisleri arasında gerekli olan kritik koordinasyon konusunda öğrenilen dersler üzerinde de özellikle durulacaktır.



# Characterization of the Performance and Durability of Full Scale Seismic Isolation and Energy Dissipation Devices

Gianmario Benzoni 

---

A correct and economically convenient use of the seismic isolation technology is based on the delegation of the anti-seismic resources of a structure to the appropriate devices. This design principle underlines the paramount necessity of obtaining the deepest understanding of the performance characteristics of each utilized device as well as of the behavior's variations expected during the service life of the structure.

The required level of knowledge can be achieved nowadays by the use of ad hoc designed large testing facilities that allow the performance characterization of seismic isolators and energy dissipaters under realistic ranges of force, displacement and dynamic excitations.

This presentation will discuss the experience of the "*Caltrans SRMD Testing Facility*" in the full scale testing of devices for worldwide projects.

Particular emphasis will be dedicated to the lessons learned on the critical coordination needed among structure's owners, designers, device manufacturers and testing facilities.



## Gian Michele Calvi

Gian Michele Calvi, University Institute for Advanced Studies (IUSS), Pavia'da "*Centre for Research and Graduate Studies in Earthquake Engineering and Engineering Seismology*" merkezinin yöneticisi ve yapısal tasarım dalında profesördür. Yüksek lisansını

University of California, Berkeley'de, doktorasını Politecnico di Milano'da yapmıştır. University of Cujo, Mendoza, Arjantin'den Onur Doktorasını almıştır.

Profesör Calvi, Eucentre Foundation'ın ve "*School in Understanding and Managing the Extremes*"in (bugünkü UME, ROSE School olarak başlamıştır) kurucusu ve yöneticisidir. Ayrıca GEM Vakfı'nın yönetim kurulu üyesi ve International Association of Earthquake Engineering'in (IAEE) yönetim kurulu üyesidir.

İki önemli kitabın ("*Seismic design and retrofit of bridges*" with M.J.N. Priestley and F. Seible, 1996 ve "*Displacement-Based Seismic Design of Structures*" with M.J.N. Priestley and M.J. Kowalsky, 2007) ve 300'den fazla yayının sahibidir. Journal of Earthquake Engineering'in eş editor ve "*Progettazione Sismica*" (IUSS Press)'in baş editörüdür. 20'den fazla uluslararası konferansa çağrılı konuşmacı olarak davet edilmiştir.

G.M. Calvi'nin binalar ve köprüler ile ilgili dünya çapında çeşitli Mühendislik projelerinde yer aldığını belirtmekte yarar vardır. Bunlar arasında, 250 m yüksekliğinde ayakları ile 3 km uzunluğunda Rion Antirion köprüsü, Almaty, Kazakistan'da iki adet 236 m yüksekliğinde bina, Şili'de bir asma köprü, Hong Kong'da yeni hükümet binası, Guayaquil, Ecuador'da 160 m yüksekliğinde ayaklarıyla ve kablolarla asılı ana köprüsüyle 12 km uzunluğunda bir viyadük sayılabilir.

Kendisi, arasında Rion-Antirion Asma Köprüsü'nün (Yunanistan'da, 2883 m), Türkiye'deki 119 m açıklıklı Bolu Viyadüğünün ve L'Aquila depremi (2009) sonrasında altı ayda tamamlanan 185 binanın 7,000'i aşkın izolatör ile yalıtımının tasarımını gerçekleştirmiştir.

---

Gian Michele Calvi is professor of Structural Design and Director of the Centre for Research and Graduate Studies in Earthquake Engineering and Engineering Seismology at the University Institute for Advanced Studies (IUSS), Pavia. He received a Master of Science from the University of California, Berkeley, a PhD from the Politecnico di Milano and a Honorary Doctorate from the University of Cuyo, Mendoza, Argentina.

Professor Calvi is the founder and president of the Eucentre Foundation and founder and director of the School in Understanding and Managing the Extremes (today UME, started as the ROSE School); he is also member of the Board of Directors of the GEM Foundation and of the one of the Directors of the International Association of Earthquake Engineering.

He is author of more than 300 publications and of two major books: Seismic design and retrofit of bridges (with M.J.N. Priestley and F. Seible, 1996) and Displacement-Based Seismic Design of Structures (with M.J.N. Priestley and M.J. Kowalsky, 2007). Invited as keynote lecturer to more than 20 international conferences.

From a professional point of view, it seems relevant to mention that Calvi has been involved in several world class engineering projects, related to buildings and bridges. Among them it is worth mentioning the 3 km long Rion Antirion Bridge with 250 m tall piers, two 236 m tall tower buildings in Almaty, Kazakhstan, a suspension bridge in Chile, the new government building in Hong Kong, a 12 km long viaduct with a central cable-stayed bridge with 160 m tall piers in Guayaquil, Ecuador.

He has been designer, consultant or checker for hundreds of structural projects, among which the Rion-Antirion cable stayed bridge (2883 m, in Greece), the Bolu viaduct (119 spans, in Turkey) and the new housing system after L'Aquila earthquake (2009), with 185 buildings seismically isolated with more than 7,000 devices, completed in about six months.

# Mevcut Binaların Hızlı Olarak Yeniden Yapımı ve Güçlendirmesi Amaçlı Yalıtım Sistemleri

Gian Michele Calvi

---

Sunum, 6 Nisan 2009 L'Aquila Depremi sonrasında onarım ve yeniden yapım çalışmalarının anlatımı ile başlamaktadır. Tamamı kayar mesnetli izolatörler ile yalıtılmış 185 adet üç katlı binanın inşaatı toplam 8 ayda tamamlanmıştır. Burada 7,000'den fazla izolatör kullanılmış ve 15,000 kişi için konut inşa edilmiştir.

Bu kadar kısa sürede bu operasyonun yapılmasını sağlayan yöntemin ana hatları, inşaat tekniği, yapısal tercihler ve sismik yalıtım uygulanmış binaların davranışı üzerinde durularak özetlenecektir.

Deprem tasarımı konularına, yalıtılmış binaların kapasite tasarımına, statik ve dinamik sürtünmenin nasıl göz önüne alındığına, deneysel ortamın karakterine ve yalıtım ünitelerinin doğrulanma sürecine değinilerek elde edilen kazanımlar tartışılacaktır.

Her türlü bina sistemi için, temel ve yalıtım sistemlerinin hızlı ön-tasarımını amaçlayan ve basit parametrelere dayalı (PGA, zemin şartları, katsayısı, tahmini bina ağırlığı) olarak geliştirilmiş olan genel bir yöntem sunulacaktır.

Son olarak, yalıtım ve enerji tüketimi konusu dâhil olmak üzere mevcut yapıların güçlendirilmesine değinilecek, yeni yapılarda göz önüne alınması gereken önlemler üzerinde durulacak ve farklı güçlendirme tekniklerinin uygulaması ile karşılaştırarak beklenen olası yıllık kaybın azaltılması tartışılacaktır.

# Isolation Systems for Rapid Reconstruction and Strengthening of Existing Buildings

Gian Michele Calvi

---

The lecture will start with a description of the reconstruction intervention after the L'Aquila earthquake of April 6, 2009. 185 three storey buildings were built in about 8 months, all isolated by sliding bearings (more than 7,000 devices were employed, the total capacity exceeded 15,000 inhabitants).

The main aspects related to the logic developed to operate in such a tight time will be briefly addressed, with particular reference to construction techniques, structural choices and response of the isolated buildings.

Some of the lessons learnt will be discussed, with reference to design issues, capacity design protection of isolated buildings, appropriate consideration of static and dynamic friction and stick slip, experimental characterization and verification of devices.

A general procedure derived from this experience to obtain a fast preliminary design of foundation and isolation systems for any sort of buildings as a function of basic parameters (PGA, soil conditions, number of storeys, estimated building weight) will be presented.

Finally, some considerations developed for new structures will be revisited with reference to strengthening of existing buildings, discussing the combination of isolation and energy dissipation and the potential reduction of the expected annual loss in comparison with the application of other intervention techniques.



## Murat Dicleli

Prof. Dr. Murat Dicleli ODTÜ Mühendislik Bilimleri Bölümü'nde Bölüm Başkanı olarak görev yapmaktadır. Dr. Dicleli doktora derecesini 1993 yılında Ottawa Üniversitesi'nden lisans ve yüksek lisans derecelerini ise 1987 ve 1989 yıllarında ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden almıştır.

Dr. Dicleli'nin araştırma alanları, bina ve köprülerin sismik davranış ve güçlendirmesi, pasif kontrol sistemleri, integral köprülerin ısı ve düşey yükler altındaki davranışları ile çelik ve betonarme yapıların monotonik ve döngüsel yükler altındaki davranışlarını kapsamaktadır. Dr. Dicleli oldukça kapsamlı bir endüstri tecrübesine de sahiptir.

MNG Holding'te yapı mühendisi ve şef tasarım mühendisi olarak, MİTAŞ Madeni İnşaat İşleri T.AŞ.'de tasarım ve planlama müdürü olarak, Morrison Hershfield Ltd.'de (Kanada) yapı tasarım müşaviri olarak ve Kanada Ontario Eyaleti Ulaştırma Bakanlığı'nda başmühendis ve proje müdürü olarak görev almıştır.

Dr. Dicleli'nin görev aldığı tasarım ve güçlendirme projeleri arasında konut ve ticari binalar, endüstriyel yapılar, betonarme silolar, yüksek gerilim hattı ve haberleşme kuleleri ile karayolu ve demiryolu köprüleri bulunmaktadır. Dr. Dicleli yakın zamanda geliştirilerek ticari hale getirilmiş olan bir histeretik enerji sönümleyicinin de uluslararası patent sahibidir.

Dr. Dicleli ASCE Journal of Bridge Engineering dergisinde yardımcı editor olarak, Earthquake and Structures ve International Journal of Engineering and Applied Sciences dergilerinin ise editörler kurulunda görev almaktadır. Dr. Dicleli 150'den fazla teknik makalenin de yazarıdır.

---

Dr. Dicleli is currently a professor and department head at the Department of Engineering Sciences, METU. Dr Dicleli received his Ph.D. degree in structural engineering from the University of Ottawa, Canada in 1993, and his M.Sc. and B.Sc. degrees from the Civil Engineering Department of METU in 1987 and 1989 respectively.

His research interests include, seismic behavior and retrofitting of buildings and bridges, passive control systems, behavior of integral bridges under thermal and gravity loading, behavior of steel and reinforced concrete structures under monotonic and cyclic loads. Dr Dicleli has considerable industrial experience.

He has worked as a structural and head design engineer at MNG Inc. in Turkey, as the Director of the design and planing division at MITAS in Turkey, as a Structural Design Consultant at Morrison Hershfield Ltd. in Canada and as Sr. Design Engineer and Project Manager at the Ontario Ministry of Transportation, Canada.

He has been involved in the design and rehabilitation of residential and commercial buildings, industrial structures, grain storage silos, power transmission line and communication structures as well as highway and railway bridges. Dr Dicleli is also the inventor and patent holder of a recently developed torsional hysteretic damper.

Dr Dicleli serves as an Associate Editor for the ASCE Journal of Bridge Engineering and is an editorial board member of Earthquake and Structures and International Journal of Engineering and Applied Sciences. He is the author of more than 150 technical publications.

# Sismik İzolasyon ve Enerji Emici Sistemlerle İlgili Teknik Gelişmeler ve Sismik Performansı İyileştirme Amaçlı Özel Uygulamalar

Murat Dicleli

---

Yapılarda sismik izolasyon, yapısal sisteme aktarılan deprem yüklerini sismik izolatörlerin belirli bir yük seviyesi altında akması yoluyla sınırlamaya ve kontrol etmeye yarayan basit bir metottur.

Sismik izolasyon kavramı yaklaşık yüzyıl önce mühendislik camiasına tanıtılmıştır. Sismik izolasyon ve enerji emici sistemlerin kullanıldığı yapıların tasarımıyla ilgili talebin artmasıyla birlikte, bu alanda bilimsel çalışmalar yapmak suretiyle daha ekonomik ve daha yüksek sismik performansa sahip sismik izolasyon ve enerji emici sistemler geliştirilmiştir.

Bu çalışmalara ek olarak, sismik izolasyonlu yapılarla ilgili özel yapısal problemleri çözmek ve bu yapıların sismik performansını iyileştirmek amacıyla teknik çalışmalar yapılarak uygulamada önemli gelişmeler elde edilmiştir.

Bu bilgilerin ışığında yapılacak teknik sunumda, sismik izolasyon ve enerji emici sistemlerle ilgili önemli gelişmeler irdelenecek ve daha güvenilir ve daha iyi bir performansa sahip sistemler elde etmek amacıyla yapılan özel uygulamalardan bahsedilecektir.



# **Developments in Seismic Isolation and Energy Dissipation Systems and Specific Applications to Improve Seismic Performance**

**Murat Dicleli** 

---

Seismic isolation of structures is a simple design approach that is based on limiting and controlling the magnitude of the seismic forces transferred to the structural system through yielding of the isolators.

The concept of seismic isolation was first introduced formally more than a century ago. Parallel to the rising demand for the seismic-isolation design of structures, the technology related to the seismic isolation and energy dissipation devices has been further developed to achieve more economy and superior performance.

Furthermore, important developments in the applications of seismic isolation and energy dissipation devices have been realized to address specific problems and to further improve the seismic performance of structures.

Accordingly, this presentation will cover the developments in the seismic isolation and energy dissipation systems over the years and will focus on specific applications that are geared towards achieving a more reliable and superior performance.



## Mustafa Erdik

Mustafa Erdik, Boğaziçi Üniversitesinde Deprem Mühendisliği Profesörü olarak görev yapmaktadır. 1970 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinden İnşaat Mühendisi olarak mezun olduktan sonra 1972 ve 1975 yıllarında ABD Rice Üniversitesinde Master ve Doktora çalışmalarını tamamlamıştır.

Yapmış olduğu görevler arasında ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi Müdürlüğü, UNESCO Alp-Himalaya Bölgesi Depremselliği Projesi Yöneticiliği, United States Geological Survey kurumunda misafir araştırmacılık, Uluslararası Deprem Mühendisliği Birliği Direktörlüğü, Birleşmiş Milletler Uluslararası Afet Zararlarının Azaltılması On yılı Yönetim Kurulu Üyeliği ve ABD Princeton Üniversitesinde Misafir Öğretim Üyeliği bulunmaktadır.

300'ü aşkın teknik makale ve 6 adet kitabın yazarı veya ortak yazarıdır.

Almış olduğu ödüller arasında TÜBİTAK Bilim Teşvik Ödülü, NATO Zirvesi Bilim Ödülü, Birleşmiş Milletler Afetlerin Önlenmesi Ödülü ve SSA-EERI-COSMOS Bruce Bolt Madalyası bulunmaktadır.

Halen Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Müdürü olarak çalışmaktadır.

---

Mustafa Erdik is a Professor of Earthquake Engineering Boğaziçi University, Turkey. Dr. Erdik received a B.S. degree (1970) from Middle East Technical University, and the degrees of M.S. (1972) and Ph.D. (1975) from Rice University in Houston, Texas.

He has worked with UN organizations and several international foundations around the world on earthquake engineering problems. He is a member of the editorial board of several journals on earthquake engineering and serves in the executive board of professional societies on earthquake related subjects.

He has authored and co-authored about 300 scientific publications including 6 books.

In 1999 he was elected as the laureate of United Nation's Sasakawa Disaster Prevention Award, in 2004 he has received the NATO Science for Peace – Summit Prize and in 2013 he was awarded the Bruce Bolt Medal by SSA, EERI and COSMOS.

His current research interest is on strong ground motion characterization earthquake hazard and risk assessment.

Currently serves as the Director of, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute in Bogazici University in Istanbul, Turkey.

# Deprem Yalıtımlı Yapılar İçin Tasarım Esaslı Deprem Yer Hareketi Belirlemesi

Mustafa Erdik

---

Deprem yalıtımlı bina, köprü ve diğer yapıların performansa göre tasarımı için deprem yer hareketi belirlemelerinde özellikle uzun periyotlu yer hareketlerinin titizlikle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu değerlendirmelerde; deplasman davranış spektrumunun tahmini için kullanılan ampirik ve teorik yöntemler; yakın fay sahası etkilerinin göz önünde bulundurulması ve analizi, farklı sönüm oranları için spektrumların ölçeklendirilmesi, spektrum uyumlu modifiye edilmiş veya ölçeklenmiş deprem yer hareketleri ve deprem yer hareketi takımlarının zaman tanım alanında bileşenler arasındaki faz ilişkileri korunarak simülasyonları önemli bir yer teşkil etmektedir.

Bu bildiri kapsamında tüm bu konular ele alınacak, mevcut uygulamalarla karşılaştırılacak ve irdelenecektir. Ülkemiz için yapılmış probabilistik deprem tehlikesi değerlendirmelerine dayalı yüksek periyotlu spektral ivme kontur haritaları verilecek ve Marmara bölgesindeki yüksek periyotlu spektral ivmeler için deprem tehlikesinin ayrışımı ile ilgili örnek bir uygulama sunulacaktır.

# Determination of Design Based Earthquake Ground Motion for Base Isolated Structures

Mustafa Erdik

---

Especially long-period ground motions should be evaluated carefully for the determination of earthquake ground motions for performance-based design of base-isolated buildings, bridges and other structures.

In these evaluations; empirical and theoretical methods used for the estimation of displacement response spectrum; consideration and analysis of near field effects, scaling of the spectra for different damping ratios, simulations of the modified or scaled earthquake ground motions and ground motion sets by preserving the time-domain phase relations of the components are very important.

Within the context of this presentation all these topics will be taken into account, compared with the existing applications and evaluated. Long period spectral accelerations based on probabilistic earthquake hazard evaluations carried out for Turkey will be provided and an application will be presented for the sampling of earthquake hazard for long period spectral accelerations in Marmara region.



## Michael N. Fardis

Michael Fardis, Patras Üniversitesi (Yunanistan) İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde profesör ve Yapı Mekaniği Laboratuvarı yöneticisidir. 2007-2008 döneminde Eş Başkan, 2009-2010 döneminde Başkan olarak görev yaptığı

International Federation for Structural Concrete (FIB) kurumunun son dönem Başkanı ve ayrıca International Association of Earthquake Engineering'in (IAEE) yönetim kurulu üyesidir.

Yüksek Lisans derecesini İnşaat Mühendisliği (1977) ve Nükleer Mühendislik (1978) dallarında yapmış ve doktorasını Yapı Mühendisliği dalında (1979) Massachusetts Institute of Technology'den (MIT) almıştır. MIT'de İnşaat Mühendisliği Bölümünde Yardımcı Doçent olarak görev yapmıştır (1979-1983). Eurocode 8: *“Design of Structures for Earthquake Resistance”* (1999-2005) CEN Alt-komisyonunda başkan olarak Avrupa Standartları'nın (EC) altı bölümünün geliştirilmesini yönetmiştir.

Earthquake Spectra, Earthquake Engineering & Structural Dynamics, Structural Concrete, Bulletin of Earthquake Engineering, Journal of Earthquake Engineering ve Advances in Concrete Construction uluslararası dergilerinin yayın kurulu üyesidir. Ayrıca, *“Seismic Design, Assessment & Retrofitting of Concrete Buildings”* (Springer 2009) kitabının yazarı, *“Designers' Guide to EN1998-1 and EN1998-5: Eurocode 8-Seismic actions, buildings, foundations & retaining structures”* (T. Telford 2005) kitabının başyazarı ve *“Designers' Guide to EN1998-2: Eurocode 8-Bridges”* (ICE Publishing, 2012) kitabının yazarlarından birisidir. Ayrıca üç kitabın editörüdür (Springer, 2010-11).

Michael Fardis'in uluslararası dergilerde ve konferanslarda yayınlanmış 260'ı aşkın makalesi mevcuttur ve 1993'te Wason Medal of ACI ödülünü kazanmıştır.

---

Professor and Director of Structure Laboratory, Civil Engineering Department, Patras University, Greece. He is Honorary President of the International Federation for Structural Concrete (fib) - having served as fib-President (2009-10) and Deputy President (2007-08) - and a Director of the International Association of Earthquake Engineering.

He holds MSc in Civil Engineering (1977) and Nuclear Engineering (1978) and PhD in Structural Engineering (1979) from the Massachusetts Institute of Technology (MIT), where he taught in Civil Engineering to the rank of Associate Professor (Feb. 1979 to June 1983). As chairman of the CEN subcommittee for Eurocode 8: *“Design of Structures for Earthquake Resistance”* (1999-2005), he led the development of its six parts into European Standards.

He is Editorial Board Member of Earthquake Spectra, Earthquake Engineering & Structural Dynamics, Structural Concrete, Bulletin of Earthquake Engineering, Journal of Earthquake Engineering and Advances in Concrete Construction. He is the author of *“Seismic Design, Assessment & Retrofitting of Concrete Buildings”* (Springer 2009), lead-author of *“Designers’ Guide to EN1998-1 and EN1998-5: Eurocode 8-Seismic actions, buildings, foundations & retaining structures”* (T. Telford 2005) and co-author of *“Designers’ Guide to EN1998-2: Eurocode 8-Bridges”* (ICE Publishing, 2012), as well as editor of three books (Springer, 2010-11).

He has over 260 papers in international journals or conference proceedings and received the 1993 Wason Medal of ACI for the best paper in materials.

# Avrupa Standartları (EC) Kapsamında Sismik Yalıtım Prensipleri ve Uygulamaları

Michael N. Fardis

---

Sismik Yalıtımın binalarda ve benzer yapılarda (özellikle tanklar) ve köprülerde uygulama detayları Avrupa Standartları kapsamında gözden geçirilecektir.

İlgili Avrupa Standartları (EN), Eurocode 8: “*Design of structures for earthquake resistance*”, Bölüm 1: “*General, seismic action, rules for buildings*” ve 2: “*Bridges*” ve EN 15129’dur. Gözönüne alınan sistemlerin mekanik davranışları ve özelliklerinin karakterizasyonu üzerinde durulacaktır.

Ayrıca Eurocode 8’e göre sismik yalıtım kullanılarak gerçekleştirilen tasarımın kuramsal çerçevesi sunulacaktır. Referans analiz yöntemi, detayları burada anlatılan zaman-tanım alanında (ZTA) doğrusal olmayan 3-boyutlu analizdir. Bina ve köprü sistemleri için farklı olmak kaydıyla, belli şartlarda analiz modelinde ve yönteminde gerçekleştirilebilecek basitleştirmelere yalıtım sistemlerinin kuramsal tasarımı açısından izin verilebilmektedir.

Önemli noktalar: a) izolatörlerin deplasman kapasiteleri ve bunun doğrulanması, b) yalıtım sisteminin merkezlenme gereksinimleri ve etkileri, ve c) maliyet odaklı çözüm olarak basit elastomer mesnetlerin sönümlendirici aletler ile veya sönümlendirici olmadan genel kullanımınıdır. Uygulama örnekleri detaylı olarak sunulacaktır.



# Seismic Isolation Principles and Practice in the Context of European Standardization

Michael N. Fardis

---

The application of seismic isolation to buildings or similar structures (notably tanks) and to bridges, in the context of European standardization is overviewed.

The relevant European Norms (ENs) are Eurocode 8: “*Design of structures for earthquake resistance*”, Parts 1: “*General, seismic action, rules for buildings*” and 2: “*Bridges*” and EN 15129: “*Antiseismic devices*”.

The types of devices foreseen, their mechanical behavior and the characterization of their properties are highlighted. The conceptual framework of seismic design using isolation per Eurocode 8 is presented. The reference analysis method is nonlinear response-history analysis in 3D, whose procedures and details are explained. Simplifications in the analysis model and method are allowed under specific conditions, different for buildings or bridges, which are also important for the conceptual design of the isolation system.

Points of special interest and attention are: a) the displacement capacity of the isolators and its verification, b) the self-centering requirements for the isolation system and their implications and c) the common use of simple elastomeric bearings with or without supplementary dissipation devices as a cost-effective means for seismic isolation. Application examples are presented in detail.



## Alessandro Martelli

Alessandro Martelli mühendislik diplomasını Bologna Üniversitesi'nden (İtalya) almış ve doktorasını Karlsruhe Üniversitesi'nde (Almanya) tamamlamıştır. Karlsruhe Nükleer Merkezi'nde (1974-77), San Diego, USA'daki General Atomic Company'de (1977-78), Saclay Research Center of the French Nuclear Agency Commission'da (1978-79) çalışmış ve Kasım 2012'de emekli olmuştur. Halen Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) kurumunda görev yapmaktadır.

Emeklilik öncesinde, ENEA'da anti-sismik teknolojilerden sorumlu Genel Müdür olarak ve öncesinde ENEA Bolonya Araştırma Merkezi'nde Genel Müdür olarak görev yapmıştır. İtalya Çevre Bakanlığı "*Integrated Pollution Prevention and Control*" komitesi üyesidir. Şu anda, Bari School of Polytechnic Deprem Mühendisliği Bölümü'nde Profesördür (1998-2011). Öncesinde Ferrera Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde ve farklı İtalyan ve Çin Üniversitelerinde görev yapmıştır.

Dr. Martelli, GLIS'in (Yalıtım ve Diğer Depreme Güvenli Tasarım Stratejileri) ve ISSO'nun (International Seismic Safety Organization) Başkanı, ASSISI'nin (Anti-Seismic Systems International Society) Kurucu Başkanı ve bugünkü Başkan Yardımcısı, EAEE-TG5'nin (Task Group on Seismic Isolation of Structures of the European Association for Earthquake Engineering) koordinatörü ve ANIDIS'in (Italian Association for Seismic Engineering) kurul üyesidir.

Bugüne kadar 166 konferansın organizasyonunda yer almıştır ve 500'ü aşkın yayını vardır.

---

Alessandro Martelli, engineer (Bologna University, Italy), PhD at Karlsruhe University (Germany). He worked at Karlsruhe Nuclear Centre (1974-77), He worked at General Atomic Company in San Diego, USA (1977-78), Saclay Research Center of the French Nuclear Agency Commission (1978-79) and, retired in November 2012. Currently he is in Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA).

Before retiring, Assistant of the ENEA Director General for the development of anti-seismic technologies and, previously, Director of Bologna Research Centre of ENEA. Structural safety certification of important buildings protected by anti-seismic systems. He is a Member of the Italian “*Integrated Pollution Prevention and Control*” Commission of the Italian Ministry of Environment. At present Alessandro Martelli is Professor of seismic engineering at the PhD school of the Polytechnic of Bari and previously at the Faculty of Architecture of Ferrara University (1998-2011); further he thought courses on seismic engineering in Italian and Chinese Universities.

President of the Italian association GLIS (Isolation and Other Anti-Seismic Design Strategies) and ISSO (International Seismic Safety Organization); Founding President and present Vice-President of ASSISi (Anti-Seismic Systems International Society); Coordinator of EAEE-TG5 (Task Group on Seismic Isolation of Structures of the European Association for Earthquake Engineering); Board member of ANIDIS (Italian Association for Seismic Engineering).

He is the Co-organizer of 166 conferences and made over 500 publications.

# İtalya'da ve Dünyada Sismik Yalıtım Uygulamalarında Güncel Gelişmeler ve Doğru Kullanım Koşulları

Alessandro Martelli

---

Bugün 30'u aşkın ülkede 20,000'den fazla yapı sismik yalıtım (SI) ve diğer anti-sismik sistemlerle (AS) depreme karşı korunmaktadır. Bu sistemlerin kullanımı depremlerden elde edilen derslerden ve tasarım kurallarından esinlenerek her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Büyük depremlerin etkilediği bölgelerde bulunan deprem yalıtımı uygulanmış yapıların tümünde bugüne kadar ciddi bir hasar olmamıştır.

Sismik yalıtım bazı ülkelerde ek bir güvenlik ölçüsü olarak kabul edilmesine karşın, diğer ülkelerde deprem yönetmelikleri bu teknik ile yapılara etkiyen deprem kuvvetlerinin sadece kısmi olarak azaltılmasına izin vermektedir. Bu sunum İtalya'daki sismik yalıtım uygulanmış binalara ve bu tekniğin doğru kullanım koşullarına öncelik vererek, birçok ülkede anti-sismik (AS) sistemlerin uygulamalarına ve ayrıca İtalyan Parlamentosunun sismik yalıtım konusunda aldığı önlemlere dikkat çekerek yüksek riskli kimyasal tesislerde uygulanması konusundaki yaptırımlarına değinecektir.

# **Recent Progress on Development and Application of Seismic Isolation, in Italy and Worldwide, and Conditions for its Correct Use**

**Alessandro Martelli** 

---

Over 20,000 structures, located in more than 30 countries, have been protected by seismic isolation (SI) and other anti-seismic (AS) systems and devices. Their use is increasing everywhere, but it is strongly influenced by earthquake lessons and the features of the design rules used. All seismically isolated structures located in areas hit by violent earthquakes survived them without any significant damage.

As to design rules, SI is considered as an additional safety measure in some countries, while, in others, the codes allow to partly take into account the reduction of the seismic forces acting on the superstructure that is caused by the use of this technique. This presentation summarizes the application of the AS systems in the most active countries, by devoting particular attention to SI of Italian buildings, stresses the conditions for the correct use of this technique and mentions recent initiatives of the Italian Parliament to ensure it and to possibly extend it to the high risk chemical plants.



## Nobuyuki Mori

Nobuyuki Mori, Yüksek Lisans derecesini 1978 yılında Waseda Üniversitesi Yapı Mühendisliği'nden Lisans derecesini ise 1976'da aynı üniversitenin İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden almıştır.

Mori, 1978'den bu yana danışmanlık, yapısal tasarım, süpervizyon ve mimarlık ve mühendislik proje yönetimi konularında çalışmaktadır. Projelerinde, genel performansı artırarak müşterileri ile yakın ilişki kurmuş ve diğer disiplinler ile koordinasyon sağlamıştır.

1978'den buyana Nikken Sekkei'de çalışırken, sadece Japonya'da değil, Asya ve Ortadoğu gibi farklı bölgelerde de çeşitli önemli projelerde yer almıştır.

En önemli örneklerden bazıları, Cidde'deki İslami Kalkınma Bankası'nın genel merkez kompleksi ve karmaşık yapıdaki kulelerinin tasarım çözümlerini gerçekleştirdiği Pekin'deki Dünya Ticaret Merkezi'dir.

Mori, şu anda çeşitli akademik faaliyetlere katılmaktadır ve Japan Structural Consultant Association'ın (JSCA) Performans Tabanlı Yapısal Tasarım Yönetmeliğinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Kendisi aynı zamanda Japonya ISO Teknik Komitesi 98 üyesidir ve uluslararası ISO3010 "*Seismic Actions on Structures*" standardının geliştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir.

---

Nobuyuki Mori received his Master of Engineering degree in structural engineering from the Waseda University, Japan in 1978, and B.Sc. degree from the Civil Engineering Department of the same university in 1976.

Since 1978, Mori has been working in consultation, structural design, supervision and management for architectural and engineering projects. In his projects, he keeps close contacts with the clients and collaboration with other disciplines to realize clients' intention for the total performance of the projects.

While working at Nikken Sekkei since 1978, Mr. Mori has been engaged in a various of types of projects not only in Japan but also in various countries in Asia, Middle East, etc.

Examples of the most significant experiences are the complex of Islamic Development Bank Headquarters Project in Jeddah and World Trade Center in Beijing, in which he made design solutions for complex combination of high-rise towers and long span structures of convention and/or exhibition halls.

Meanwhile, Mr. Mori participated various activities of academic circles and contributed in developing Performance Based Structural Design Code of Japan Structural Consultant Association (JSCA).

He is also a member of ISO Technical Committee 98 in Japan and played an important role in developing an international standard, ISO3010 Seismic Action on Structures.

## Sismik Yalıtımın Gelişimi ve Japonya'daki Uygulamaları Nobuyuki Mori

---

Japonya'da deprem yalıtımı ilk olarak 1982'de Tokyo'da bir binaya uygulanmıştır. O zamandan bu yana sismik yalıtım tasarımı ve üretim teknikleri sürekli olarak gelişmiştir. Japonya'da halk sismik yalıtımı deprem güvenliği açısından en etkili çözüm alternatifi olarak kabul etmiştir.

Bu sunumda tasarım yöntemleri ve yalıtım sistemleri özetlenecektir. Japonya'da yetkili komisyonlar sürekli olarak deprem yalıtımı uygulanan binaların tasarımını kontrol ederek onaylamaktadırlar. Bu komisyonlar bir ürün onay sistemi ile birlikte üst düzeyde kontrol sağlayarak halkın bu sistemlere olan güven düzeyini yükseltmektedirler.

Bu sunuşta "*Orta Kat Yalıtımı*" adı verilen yeni bir sismik yalıtım yöntemi de tanıtılmaktadır. Bunun yanında deprem yalıtımı uygulanmış bir tarihi yapı uygulaması örnek olarak sunulacaktır. Sunumda sismik yalıtımda güncel konular tartışılacak ve ayrıca uzun süreli ve uzun periyotlu yer hareketi oluşturabilen yeni bir deprem simülatörü tanıtılacaktır.

Tasarım disiplini ve deprem felaketlerinden edinilen dersler Japonya'da sismik yalıtımın gelişmesinde önemli rol oynamıştır. 11 Mart 2011'de yaşanan Büyük Doğu Japonya Depremi'ni hasarsız atlatan deprem yalıtımlı bir hastane binası örneği ile sunumumuz tamamlanacaktır. Bu hastane deprem sonrasında acil müdahale merkezi olarak önemli bir işlev üstlenmiştir.



# Seismic Isolation; Evolution and Application in Japan

Nobuyuki Mori

---

The first seismically isolated building in Japan was designed in 1982 in Tokyo. Ever since, seismic isolation design and construction technologies have continuously developed. Society accepts seismic isolation design as the ultimate alternative for providing seismic safety and preserving building function.

We will first briefly introduce the design methodologies and appraisal system for seismic isolation. In Japan, authorized standing committees of specialists review and appraise individual structural design of seismically isolated buildings. These committees along with a product approval system provide high level accountability and enhance the confidence of society.

Next, we introduce a new type of seismic isolation, “*Middle Story Isolation*”. In addition, a historical building retrofitted by means of seismic isolation is also presented. We will also discuss some hot topics in seismic isolation design highlighting a new earthquake motion simulation system which can produce the long duration and long-period site-specific motions.

Discipline in design and lessons from disastrous earthquakes have led the development of seismic isolation in Japan. However, major earthquakes have also proved their efficiency. We will conclude by introducing a hospital designed with seismic isolation that not only survived the disastrous Great East Japan Earthquake of March 11, 2011, but also played the key role of rescue center.



## Halûk Sucuoğlu

Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora eğitimini ODTÜ’de tamamladı (1974, 1976, 1982). 1983-84 yıllarında UC Berkeley’de araştırmacı, 1984-86 yıllarında New York’ta proje mühendisi olarak çalıştı. 1987 yılında ODTÜ İnşaat

Mühendisliği Bölümü’nde öğretim üyeliğine başladı ve 1994 yılında Profesör oldu. Aynı zamanda İtalya’nın Pavia Üniversitesi Deprem Mühendisliği programı (Rose School) öğretim üyesidir.

1995-2004 yıllarında ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi Başkanlığını yürüttü. AB FP6 programından 2005 yılında kazandığı proje ile ülkemizde ilk kez gerçek boyutlu yapı elemanlarının gerçek deprem etkileri altında test edilmesini sağlayan deney sistemi ODTÜ’de kuruldu. Bu proje Türkiye’nin deprem konusunda AB’den yürütücü olarak aldığı en büyük bütçeli projedir. Halen ODTÜ Yapı ve Deprem Laboratuvarı yöneticisidir.

Deprem riski yüksek binaların belirlenmesine yönelik olarak geliştirdiği yöntemler İstanbul Deprem Masterplanı kapsamında 2002-2008 yıllarında 150,000 binada uygulandı. Milli Eğitim Bakanlığı’nın 2005-2007 yıllarında uyguladığı okul güçlendirme programının teknik koordinatörlüğünü yürüttü. Halen yürürlükte olan 2007 Deprem Yönetmeliği komisyon başkanlığını üstlendi. Sabiha Gökçen Havaalanı Uluslararası Terminali, Erzurum Bölge Devlet Hastanesi ve Marmara Üniversitesi Başbüyük Hastanesi sismik izolasyon projelerinin danışmanlığını yaptı. 2000-2007 yıllarında Ulusal Deprem Konseyi üyeliğine seçildi.

Uluslararası Deprem Mühendisliği Birliği Türkiye temsilcisidir. Üç uluslararası derginin yayın kurulu üyesidir. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı 2012 Bilim Ödülü’nü kazanmıştır.

---

He received BS and MS degrees in civil engineering, and PhD degree in applied mechanics from METU in 1974, 1976 and 1982, respectively. After working as a post-doc researcher at UC Berkeley in 1983-84 and as a project engineer at New York in 1984-86, he joined the METU faculty in 1986 and appointed as full professor in 1994. He is also teaching at the earthquake engineering graduate program of the Pavia University (Rose School) in Italy.

Dr. Sucuoğlu was the director of Earthquake Engineering Research Center at METU from 1995 to 2004. With a grant he received from EU, he developed the seismic testing laboratory at METU which is equipped with a PsD system capable of conducting full scale seismic simulation, first in Turkey. Currently, he is serving as the director of Structural and Earthquake Engineering Laboratory at METU.

Seismic assessment procedures developed by Dr. Sucuoğlu have been implemented to 150,000 buildings in Istanbul during 2002-2008 within the scope of Istanbul Earthquake Masterplan. He was the technical coordinator of the school retrofitting program of the Ministry of Education during 2005-2007, and coordinated the seismic code committee who prepared the current 2007 Turkish Seismic Code. He was elected as the member of National Earthquake Council from 2000 to 2007. He served as consultant in the seismic isolation projects of Sabiha Gökçen International Airport Terminal Complex, Erzurum Regional State Hospital and Istanbul Başibüyük Hospital.

Dr. Sucuoğlu is the national delegate of Turkey at IAEE. He is the editorial board member of Earthquake Spectra, Journal of Earthquake Engineering and Earthquakes and Structures Journal. He is the recipient of the 2012 Science Award of Parlar Science and Education Foundation.

# Sismik İzolasyonda Temel Kavramlar

Halûk Sucuoğlu

---

Sismik izolasyon yapı özelliklerini iki şekilde etkiler: Titreşim periyodunu uzatmak ve etkin enerji sönümünü arttırmak. Titreşim periyodunu 3 saniye civarına uzatmak yapıya etkiyen deprem kuvvetlerini önemli ölçüde azaltır, zira çoğu yer hareketi yapıları bu kadar düşük frekanslarda etkilemez. Ancak periyod uzamasını sağlayan düşük yatay rijitlik nedeniyle izolatörlerde oluşan yatay deplasmanlar önemli ölçüde artar. İzolatörlerin sağladığı yüksek sönüm bu deplasmanları bir ölçüde telafi etmekle birlikte deplasman kontrolü sismik izolasyonun en hassas konusudur.

Sismik izolasyonda iki kritik husus vardır. İlki tasarım yer hareketlerinin seçimidir. Deprem yer hareketlerinin doğasındaki önemli belirsizlikler nedeniyle gelecekte meydana gelecek bir deprem sırasında izolatörlerin tasarımda dikkate alınan maksimum deplasmanı aşmayacağı garantisizdir. Bu husus tasarım deprem yer hareketlerinin seçiminde inşaat sahası için çok kapsamlı bir sismolojik inceleme yapılmasını gerektirir. İkinci kritik husus üretilen izolatörlerin tasarım koşullarını tam olarak sağlamasıdır. Zira üretimden kaynaklanan en basit bir uyumsuzluk izolasyon sisteminin deprem sırasında işlevini yitirmesine ve yapının hasar görmesine neden olabilir. Bu risk izolatörlere üretim sırası ve sonrasında uygulanan kapsamlı laboratuvar testleri ile en aza indirgenir.

Deprem yer hareketlerinden ve cihaz üretiminden kaynaklanan riskler gerektiği şekilde minimize edildiği takdirde sismik izolasyon yapıların depremden korunması için en etkili yöntemdir. Zira yapıların depremden sonra “*hemen kullanım*” performans düzeyini sağlayabilmesi için günümüzde sismik izolasyon dışında bir bilgi ve teknoloji mevcut değildir.

# Fundamental Concepts of Seismic Isolation

Halûk Sucuoğlu

---

Seismic isolation modifies the dynamic characteristics of structures in two ways: Lengthening the vibration period, and increasing the damping. Lengthening of vibration period to about 3 seconds reduces seismic forces on the structure significantly since most ground motions do not excite vibrating systems at such low frequencies. However seismic displacements increase due low lateral stiffness corresponding to long vibration periods of 3 seconds. Increased damping added by the isolators compensates the increase of displacements partly, but displacement control remains as a challenge.

There are two critical issues in seismic isolation. One is the selection of design ground motions. Since ground motions are inherently uncertain, there is no guarantee that a future ground motion does not excite the isolated structure beyond its maximum expected displacement considered in design. This requires a rigorous seismological assessment of the construction site for selecting the design ground motions appropriately. The second issue is the conformance of the produced isolation devices to the design specifications. This is a critical issue since any failure to satisfy design demands may lead to non-functioning of the isolation system during an earthquake and eventually lead to damage in the isolated structural system. This risk is handled by rigorous testing procedures applied to the isolators in advance.

Once the risks taken by the uncertainty of ground motions and deficiencies in production are minimized, seismic isolation is an ideal system for seismic protection since the “*immediate occupancy*” performance level under a strong earthquake can only be achieved by seismic isolation at the current state of knowledge and practice.