

YAPISAL SİSMİK YALITIM SİSTEMİ (YSYS)

Sunulan Yapısal Sismik Yalıtım Sistemi (YSYS), Yüksek Güvenlikli Yapıların (YGY*1) kuvvetli ve uzun periyottu deprem etkilerine karşı yüksek güvenliğini sağlamak için tasarlanmıştır. İncelenen yapı, ters sarkaç davranışı sergileyen Yapısal Sismik Yalıtım Sistemine (YSYS) dönüştürülür. Bu amaçla, yapı tabanı ve temel temas yüzeyleri deprem-zemin-üst yapı parametrelerine bağlı olarak değişik eğri sel yüzeyler (küresel, eliptik vb.) olarak tasarlanmış ve bu temas yüzeyleri elastomerik (kurşun çekirdek kauçuk veya lamine kauçuk mesnetler vs) sismik yalıtım elemanları ile donatılmıştır. Bu düzenle elde edilmiş YSYS sistemi, yapı tabanına elastomerik sismik yalıtım elemanları aracılığı ile dönme merkezinin etrafında dönmesine fırsat veriyor ve üst yapıya da benzer davranışı sağlıyor. YSYS sistemi yapının doğal periyodun, depremlerin hakim periyodunun üstünde tutmaya fırsat veriyor. Böylece yapı kuvvetli ve uzun periyottu depremlerden sonra hizmetini sürdürebilir.

Yüksek katlı bina yapıları için sonuçlar [1, 3], YSYS Bina yapısının (YSYS-Bg) taban, tepe ivmeleri, taban kesme kuvveti ve taban devrilme momenti tepkilerinin, Sismik Taban Yalıtımı Elemanlarının Geleneksel Uygulama Yönteminden (STYEGUY-Bg) uygun olarak ortalama yüzde 23.21, 75.47 ve 85.74 daha düşük olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, YSYS sistemi, STYEGUY yönteminin uygulanması ile yalıtım elemanları katmanlarındaki aşırı deformasyonlara neden olan rezonans titreşimlerine eğilimli değildir.

STYEGUY-Bg ve ankastre temelli bina yapıları (AT-Bg) ile karşılaştırıldığında, YSYS-Bg yapısının önemli ölçüde daha düşük tepkisi, onu daha da hafifletmeye izin verir (sunulan yüksek katlı yapı örneklerinde[1,3], SSIS -Bg, Bg, STYEGUY-Bg ve AY-Bg yapıları için yaklaşık olarak aynı toplam kütle kullanılması, yalnızca tepkilerinin karşılaştırılabilirliği için yapılmıştır).

Genel olarak STYEGUY-Bg ve AY-Bg yüksek binalarında, temel yüksekliği üst yapı yüksekliğinin yaklaşık $1 / 3.1 - 1 / 13.62$ 'ne eşit olup, çoğunlukla kazıklı temel olarak tasarlanmaktadır. Öte yandan YSYS-Bg sisteminde yer altı kısmı eğimli bir yüzey temeline dahil edilmiştir. Bu nedenle, binaların toplam faydalı alanı açısından YSYS-Bg yapısı, STYEGUY-Bg ve AY-Bg yapılarından çok daha verimlidir.

YSYS sistemi, 4 saniyeye varan hakim periyota sahip günümüzde üretilmekte olan sismik taban yalıtımı elemanlarının (LRB, LCRB, vb.) verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar. Üste bahis edildiği gibi, binalara bu yalıtım elemanlarının geleneksel uygulanması (STYEGUY-Bg) ile elde edilmiş yapılar, uzun periyottu(>=4san) deprem etkisi altında savunmasızlar.

SSIS sisteminin kullanımı yüksek binalar ile sınırlı kalmayıp, nükleer santraller, açık deniz petrol platformları, yüksek katlı hastaneler gibi diğer önemli yapılar için de sismik koruma sistemi olarak kullanılabilir [2].

Deprem-zemin-üst yapı parametrelerine bağlı olarak YSYS yapısının tabanı ve temel temas yüzeylerinin türünün (küresel, eliptik, vb.) seçimi, geleceğe yönelik araştırmalara konu olup üzerinde çalışılmaktadır.

Özetle, yüksek güvenilirliğe sahip yapılar (YGY*1) için yapısal sismik yalıtım YSYS sistemi uygulamaları için çok üretken ve çekicidir ve sismik taban yalıtım elemanlarının geleneksel uygulamasının bilinen eksikliklerini kapatır.

Anahtar Kelimeler: YSYS sistemi, Sismik taban yalıtımı, Depreme dayanıklı yapılar, Uzun periyottu depremler, Doğrusal olmayan SEM

Not * 1: Sunulan YSYS sistemi ile bu çalışmada, güçlü ve uzun süreli yer hareketlerinin etkilerinden sadece Yüksek Güvenilirlikteki Yapıların (YGY) korunması amaçlanmış ve bu yapılar (YGY) aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır: 1) Nükleer Muhafaza Yapıları; 2) Bir ülkenin güvenliği ve ekonomisi ile bağlantılı bilgi, işletim sistemleri, hassas aygıtlar, iletişim sistemleri, yönlendirme sistemleri, banka işletim sistemleri, veri tabanları, yönetim sistemleri ve diğer benzer tesisleri içeren yüksek binalar; 3) Çok katlı hastaneler vb

Kaynaklar

[1] Kasimzade A.A. et al. (2020). New Structural Seismic Protection for High-Rise Building Structures, Journal of Vibroengineering, Vol. 22, Issue 4, 2020, p. 831-848. <https://doi.org/10.21595/jve.2019.20741>

[2] Kasimzade A.A. et al. (2020). New Structural Seismic Isolation for Nuclear Containment Structures, Science and Technology of Nuclear Installations, Volume 2020, Article ID 9573653, 15 pages, <https://doi.org/10.1155/2020/9573653>

[3] Kasimzade A.A. et al. (2020). Structural Seismic Isolation Method For Seismic Protection Of Highly Reliable Structures, 17TH WORLD CONFERENCE ON EARTHQUAKE ENGINEERING, 17WCEE , Sendai, Japan - September 13th to 18th 2020