

**Havacılık
Savunma
Teknolojileri
Strateji &**

MSI

AYLIK SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ

www.savunmahaber.com

Haziran 2013 / 07 • SAYI : 095 • 15 TL • ISSN: 1305 - 2195

**Düzce, Savunma Sanayisi
ile Yakın Temasta**

**Sarsılmaz,
Emin Adımlarla
Yükseliyor**

**Modelleme ve Simülasyonun
Sinerji Merkezi: MODSİMMER**

**50 Yıllık Uzay Deneyimi
Genç Mühendislerin
Hizmetinde**

**Türk Sivil Havacılık Sektörü
GZTF Analizi**

IDEF 2013 ÖZEL



Joe Nieberding ve Larry Ross ile SÖYLEŞİmsi Uzay Sanayisinde 50 Yıllık Deneyim Genç Mühendislerin Hizmetinde



Havacılık ve uzay, teknik bilginin yanı sıra zamanla edinilen deneyimin de çok önemli olduğu bir alan; hele sistematize edilerek kurumsallaştırılmış deneyim... Farklı çalışma alanlarında, üzerinde çalışılan ürünü defalarca değiştirip çalışmasını denemek mümkün iken, havacılık ve özellikle de uzay çalışmalarında çoğu durumda deneme şansı çok sınırlı... Sistematize edilerek kurumsallaştırılan deneyim faaliyetlerin her bir (ana ve alt) aşamasında yaşanan sorunların kök sebeplerinin kronolojik ve istatistikî detay incelemeye de uygun bir veri tabanında kayıt altına alınması ve kullanılabildiği için havacılık ve uzay çalışmalarında önemli hataların yapılmasının önüne geçebiliyor.

Havacılık ve uzay çalışmalarının başarısında insan faktörünün etkisi ve alınan dersler ile ilgili düzenlenen ve AEA LLC şirketinin kurucuları Joe Nieberding ve Larry Ross tarafından verilen "Mission Success First: Lessons Learned" kursunda, yaklaşık 50 yıllık doğrudan deneyim aktarılıyor.

Mayıs ayında Türkiye’de 3. kez düzenlenen kursu kurgulayan, hazırlayan ve vermekte olan dostlarımız Joe Nieberding ve Larry Ross ile SÖYLEŞİmsi köşemizin ilk söyleşisini gerçekleştirdik.

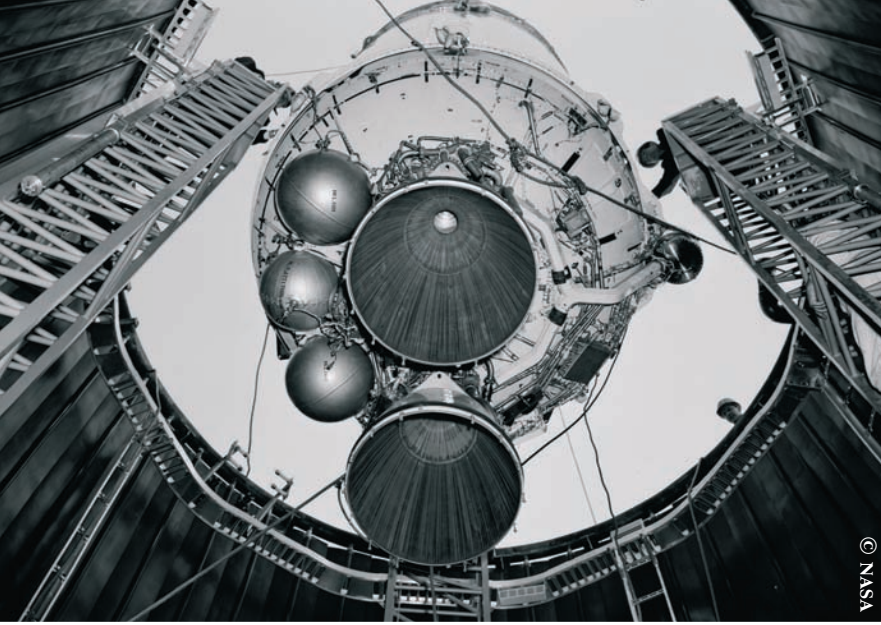
Can EREL / c.erel@savunmahaber.com

Can EREL: Bay Nieberding, okuyucularımızın sizleri daha iyi tanıyabilmesi için özgeçmişinizden bahsedebilir misiniz?

Joe NIEBERDING: 1966 yılında Carroll Üniversitesi’nin Fizik bölümünden lisans diploması aldım ve NASA Glenn Araştırma Merkezi’nde çalışmaya başladım. Buradaki ilk işim, Centaur üst kademe programı kapsamında görev ve yörünge tasarımlarını kapsıyordu. NASA’da çalışırken Toledo Üniversitesi’nden mühendislik bilimleri dalında yüksek lisans aldım. Kariyerimin erken dönemlerinde, Kennedy Uzay Merkezi’nden gerçekleştirilen 65 adet Atlas/Centaur ve Titan/Centaur görevi sırasında, fırlatma ekibinin üyesi olarak yer aldım. Fırlatma vasıtaları ve uzay görevleri için gelişmiş fırlatma mimarisi tasarımı konularında uzman olarak tanınıyorum. Kariyerim boyunca, NASA’nın çeşitli inceleme heyetlerinde yer aldım. Sovyetler Birliği dağıldıktan sonra, Rusya’da temaslarda bulunan ilk delegasyonda da yer aldım. NASA’dan 2000 yılında emekli olmadan önce, birçok gelişmiş kavram çalışmasını iş lideri olarak yönettim. Emekliliğimden itibaren, NASA ve diğer devlet kurumlarında çeşitli danışmanlık görevlerinde bulunuyorum. Bu dönemde, Bay Ross ile birlikte, AEA firmasını kurduk ve artık yaygın olarak bilinen "Mission Success First: Lessons Learned" kursunu kurguladık. Aynı zamanda 47 yıllık evli ve 4 çocuğu olan bir babayım.

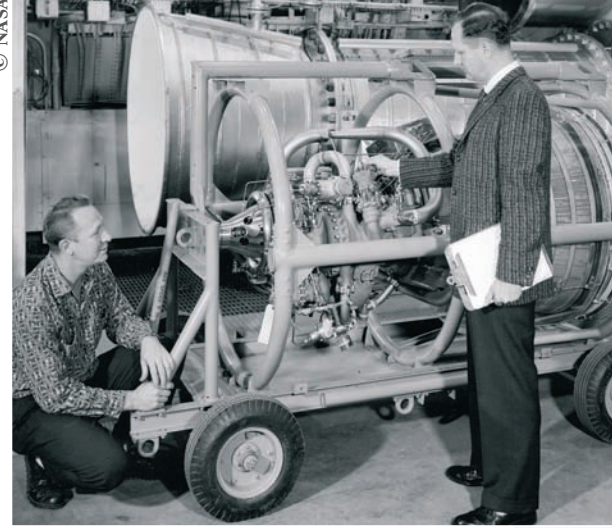
Can EREL: Bay Ross, sizin de özgeçmişinizi öğrenebilir miyiz?

Larry ROSS: Ben de 1963 yılında, Manhattan Koleji’nden elektrik mühendisliği dalında lisans diploması aldım ve mezuniyetimin hemen ardından NASA Lewis (şimdiki adı ile Glenn) Araştırma Merkezi’nde çalışmaya başladım. Joe ile 1966 yılında tanıştım ve o zamandan beri, 48 yıldır birlikte çalışıyoruz. Havacılık ve uzay sanayiine yaklaşık 48 yıldır teknik ve yönetsel katkı sağlıyorum. NASA’da



Centaur 6A roketi (solda). Centaur, 27 Kasım 1963'te ilk fırlatma denemesinde ateşlendiğinde, hidrojeni yakıt olarak kullanan ilk roket oldu (altta).

© NASA



görev yaptığım 32 yıl içinde, Fırlatma Araçları Direktörlüğü, Uzay Direktörlüğü ve Araştırma Merkezi Direktör Yardımcılığı sonrası 1990-1994 yılları arasında yaptığım Glenn Araştırma Merkezi Direktörlüğü ile son buldu. Kariyerimin ilk evrelerinde, Atlas/Centaur ve Titan/Centaur Programlarında mühendislik ve program yöneticilikleri yapmıştım. 1986 yılında, Delta 178 Arıza İnceleme Komitesi'nin başkanı olarak görev aldım. NASA'dan 1995 yılında emekli olduktan sonra, NASA'da, havacılık ve uzay ile ilgili diğer devlet kurumlarında ve ticari kuruluşlarda danışmanlık yaptım. AEA şirketini de Bay Nieberding ile beraber kurduk. Ben de 48 yıllık evli ve 4 çocuğu olan bir babayım.

Verildikçe Gelişen Kurs

Can EREL: Kurs ile ilgili yaklaşımınızdan bahsetmek gerekir ise, neler söylenebilir?

Larry ROSS: Kursumuz, Harvard Örnek Olay İnceleme (Harvard Case Study) yaklaşımı uyarınca kurgulandı. Kursta, çeşitli uzay araçlarında, fırlatma vasıtalarında ve uçaklarda gerçekleşen kazaları ya da kazalara çok yaklaşıldığı durumları konu alan, çok sayıda olayı ele alıyoruz. Mevcut durumda, bu olayların sayısı 42. Bu olaylarda ne olduğunu ve neden olduğunu detayları ile anlatıyoruz. "Neden" bölümünde işlerin planlandığı gibi gelişmesini engelleyen sistematik nedeni arıyoruz. Her olayın sonunda, alınan derslerden bahsediyoruz. Böylelikle, farklı olayların temelinde ortak tehditler olduğunu ve bu bulgularla gelecekte yaşanabilecek sorunların önüne geçilebilmesinin olanaklı olduğunu göstermeyi hedefliyoruz.

Can EREL: Sunduğunuz "Mission Success First: Lessons Learned" isimli kursunuzun, insanoğlunun uzay ve havacılık alanında 50 yılı kapsayan bir döneminde yaşanan 40'tan fazla olay ve kök sebeplerini inceliyorsunuz; bu olaylarla ilgili bilgileri nasıl topladınız?

Joe NIEBERDING: 2006 yılında, Ares 1 projesini inceleyecek bir panelin üyesi olarak atandım. Fırlatma vasıtaları ile ilgili derin tecrübem nedeni ile panelde, bu tür vasıtalarda yaşanan arızalar ve bunların nedenleri hakkında 1 saatlik bir sunum yapmam istendi. Sunumun amacı, panelin inceleme sürecinde doğru soruları sormasını sağlamaktı. İlk aşamada Centaur arızaları ile ilgili tecrübeme dayanarak bir hazırlık yaptım ve bu süreçte Bay Ross'un yardımına da başvurdum. Hazırlıklar sırasında bu tür bilgilerin, hatta daha fazlasının, bir kurs haline getirilmesinin yararlı olacağı fikri oluştu. Böylece, kendi boş zamanlarımızda, aylarca veri toplama çalışmaları yürüttük. Bay Ross ile kendi tecrübelemizi, NASA Glenn Araştırma Merkezi'nin arşivlerinde bulduklarımızla birleştirdik. Elde ettiğimiz belgeler ara-

sında, kamuya açık olan NASA arıza raporları vardı ve bunları kullanarak, sadece resmi ve gerçek bilgilere dayanan olayları ortaya koyduk. İzleyen süreçte, çalışmamızı havacılık ve uzay olarak ikiye ayırdık. Bu aşamada da sadece güvenilir bilgilere eriştiğimiz olayları kullandık. Zamanla, kursu daha çok kez gerçekleştirdikçe, katılımcılardan da kendilerinin yaşadıkları olaylarla ilgili bilgiler geldi. Hazırlanması 6 yılımızı alan süreçte bugünkü olay kümemiz oluştu. Kullandığımız tüm bilgi ve veriler kamuya açık ve hepsine erişilebiliyor, hepsinin referansını veriyoruz ve bunları aynı zamanda diğer alan uzmanları ile birlikte de değerlendiriyoruz.

Can EREL: Her bir kursu nasıl kurguluyorsunuz?

Larry ROSS: Kurs içeriğinde kötü sonuç hazırlayan sebepleri arayan örnek olay yaklaşımını kullandığımızı belirtmiştik. Kurs kapsamında her bir örnek olayı incelemeyi önce, bu konuyla ilgili kaynak ve malzemeyi değerlendiriyoruz. Örneğin, uzay sektörü başlığında uzay çalışmalarında dünya genelinde elde edilen başarı ve yaşanan kaza istatistiklerini değerlendiriyoruz. Başarıyı etkileyen yönetsel konularla ilgili belli bulgulara değiniyoruz. Kurs kapsamında incelenen örnek olaylar, katılımcıların günlük olarak yaşadıkları problemlerle bağdaştırılabilmesine yardımcı olabilmek için 14 farklı "tema" altında toplanmıştır. Örnek olaylar incelendikten sonra, bireysel olarak alınan derslerin düzenlenmesi ile oluşturulan "uygulama kuralları" olarak adlandırılacak bir kümeyi katılımcılara sunuyoruz.

19 Ocak 1995 günü araştırma programı için son uçuşunu yapan X-31, hava bilgi probundaki buzlanma nedeni ile kontrolden çıktı ve düştü. Pilot, uçaktan atlayarak kazadan kurtuldu.





NASA Glenn Araştırma Merkezi

Can EREL: Kursta sunulan ana bulgu var mı?

Joe NIEBERDING: Pek çok ana bulgudan bahsediyoruz. Bunlar arasında en önemlilerinden birisi, olumsuzluklara neden olan şeylerin zamandan bağımsız olarak ortaya çıkması. 50 yıl önce gerçekleşen olayların ana nedenleri, günümüzde hâla gerçekleşmeye devam ediyor. Yaşanan olaylarla ilgili yeni diyebileceğimiz çok az sayıda neden var, bu yüzden eski olayları incelemek çok önemli. Bir diğer ana bulgu, kazalar ve kaza olmasına çok yaklaşılan olaylar, bir şekilde insan hatası ile bağlantılı oluyor. Uygulanmayan prosedürler, kritik bilgiler konusunda iletişim kurmayan insanlar, yetersiz uygulanan sistem mühendisliği ve kötü kurgulanmış testler, insan kaynaklı etmenler arasında yer alıyor. Kursta incelediğimiz 42 olayın sadece bir tanesi, doğru olarak tasarlanmış ve üretilmiş bir parçanın kusuru ile ilgili.

Can EREL: Kursun amacını nasıl ifade edebilirsiniz?

Joe NIEBERDING: Bay ROSS ve ben, bugün birçok genç NASA mühendisinin, çok iyi eğitim almalarına rağmen, uygulamaya yönelik bilgi ve deneyim konusunda eksik olmalarından endişe ediyoruz. Artık NASA eskiden olduğu kadar çok sayıda yeni sistem geliştirmiyor, bu yüzden uygulamaya yönelik bilgi ve deneyim edinmek zorlaşıyor. Gelecekte, NASA yeni bir büyük proje başlattığında, başarı için gereken çalışanların uygulama deneyiminden nasıl emin olacağız? Bu yüzden kariyerlerimizin bu son döneminde yaklaşık 50 yıllık iş tecrübesini paylaşmaya karar verdik. İkimiz de başarılarından çok hatalardan öğrendiğimiz görüşündeyiz, bu nedenle tarihsel akışında hata ve başarısızlıklara ve bunların ana sebeplerine eğilmeye karar verdik. Bu kapsamda, kurs, havacılık ve uzay çalışmalarındaki kazalar ve başarısızlıkların nedenleri ile ilgili bir bakış açısı sağlamayı amaçlıyor. Örnekler uzay çalışmaları ağırlıklı olsa da en ağırlık verdiğimiz örnekler arasında deneysel

X-31 uçağı ile ilgili kaza da yer alıyor. Bu örnek, havacılık ve uzay çalışmalarında yaşanan kazaların ne kadar çok ortak noktası olabileceğini gösteriyor. Aslında, kazaların çok büyük çoğunluğu insan hatasından kaynaklandığı için alınan dersler otomotiv, nükleer enerji ve sağlık gibi başka sektörlerde de uyarlanabilmektedir. Bu sektörlerde de kursumuza katılanlar alınan derslerin kendi sektörleri içinde geçerli olduğunu belirterek bu gözlemimizi doğruladılar.

Bay Ross ile beraber kursumuzda insan tarafından tasarlanıp işletilen sistemleri anlatıyoruz. Bu sistemlerdeki hataların tarihi incelendiğinde, hataların kök sebeplerinin büyük oranda değişmeden sürdürdüğünü göstermektedir. Bu kök sebeplerden alınacak dersler, havacılık, uzay ve diğer teknik sistemlerin tasarımcılarına önceki kazalarla ilgili örnek olay kayıtlarının detaylı analizinin sisteme özel derslerin belirlenmesinde fayda sağlayacağını göstermektedir. Alınan bu dersler, ilgili kazalarda bulunan



kök sebepleri azaltabilecek somut stratejilere de dönüştürülebilir. Kurs kapsamında sunulan pek çok kazada bizlerin de görev almış olması, bu kazalarla ilgili değerlendirmelere kişisel yorumlarımızı da ekleyebilmemizi sağlıyor. Ayrıca, neden ders alın(a)madığı ve bunun için neler yapılabileceği konularında da kişisel görüşlerimizi paylaşıyoruz.

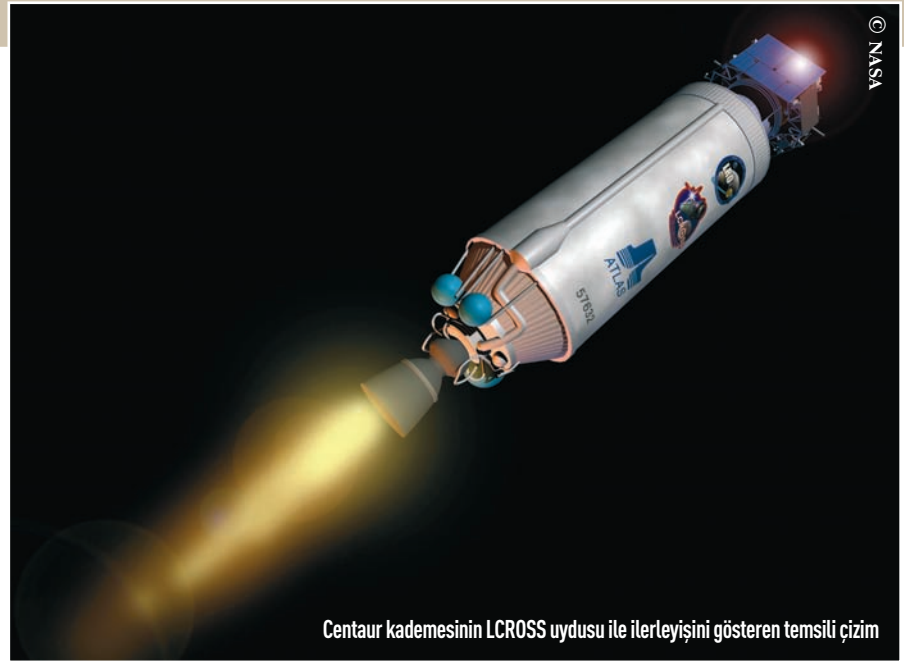
Genç ve İyi Mühendisler Dünyanın Her Yerinde Aynı

Can EREL: Bugüne kadar hangi kurum ve kuruluşlar bu kursu aldılar?

Larry ROSS: Kursu, geçtiğimiz 7 yıllık dönemde, yaklaşık 65 kez düzenledik. Kursu alan kurum ve kuruluşların arasında, NASA'nın merkez teşkilatı ile araştırma merkezleri ve laboratuvarları, Avrupa Uzay Ajansı, ABD'li birçok havacılık şirketinin yanı sıra TÜBİTAK ve Anadolu Üniversitesi de yer alıyor.

Can EREL: Kursun Türkiye'de düzenlenmesi fikri nasıl ortaya çıktı?

Larry ROSS: Öncelikle Türkiye'ye gelişimiz konusunda en büyük sürprizi bizim yaşadığımızı belirtmek isterim. Birkaç yıl önce, NASA Glenn Araştırma Merkezi'nde verdiğimiz kursu alanlar arasında bulunan, merkezin çalışanlarından Dr. Süleyman Gökoğlu, kursu Türkiye'de de düzenlememizi gerektiğini söyledi. Bu fikre çok olumlu baktık, diğer yandan bunun nasıl gerçekleşebileceği konusunda en ufak bir fikrimiz yoktu. Daha sonra, Dr. Gökoğlu, sizin Türkiye'de havacılık alanında etkili bir kişi olduğunuzu belirterek size ulaştı. Sizin çabalarınızla, Eskişehir'de bulunan Anadolu Üniversitesi, Türkiye'deki ilk kursun düzenleyicisi oldu. Burada, Prof. Dr. Hikmet Karakoç'un çabalarını da anmak isterim.



Centaur kademesinin LCROSS uydusu ile ilerleyişini gösteren temsili çizim

2012 yılının Mart ayında, önce TÜBİTAK'ta, birkaç gün sonra da Anadolu Üniversitesi'nde bu kursu düzenledik. Anadolu Üniversitesi'ndeki kursta, TUSAŞ'tan İbrahim Keskiner Bey ile tanıştık ve kendisi, kursun 2013 yılında TUSAŞ'ta düzenlenmesini talep etti. Böylece sizin ve İbrahim Bey'in çabaları ile kurs Mayıs ayında TUSAŞ için düzenlendi. Gelecekte de başka kurslar düzenleyebileceğimizi umuyoruz.

Can EREL: Türkiye'de düzenlediğiniz kurslar ile ilgili gözlemlerinizi hakkında neler söylemek istersiniz?

Joe NIEBERDING: Nelerle karşılaşacağımız konusunda bir fikrimiz yoktu. Türkiye'ye gelmeden önce, Dr. Gökoğlu ve eşi ile bir Türk restoranında yemek yedik ve bize Türk âdetleri ve yemekleri ile ilgili bilgiler ilettiler. Ankara'ya geldikten sonra Doç. Dr. Tuğrul Seyhan Bey ve doktora öğrencisi Yasin Şöhret Bey bizimle yakından ilgilendi. Türkiye'de bulunduğumuz sürede gördüğümüz ilgiden çok etkilendik. TÜBİTAK'ta düzenlediğimiz kursun sonunda, 2'si erkek, 2'si bayan 4

mühendis yanımıza geldi. Birkaç dakika zaman ayırmamızı ve kariyerleri ile ilgili bazı tavsiyeler vermemizi istediler. Onlarla 45 dakika geçirdik. Genç ve iyi mühendisler dünyanın her yerinde aynı.

Can EREL: Son olarak, gelecek planlarınızdan bahsedebilir misiniz?

Larry ROSS: Kurs içeriğini, yeni örnek olay incelemeleri ekleyerek ve kursu alanlardan gelen geri bildirimler ışığında güncellemeye devam ediyoruz. İçerik sürekli güncelleniyor. Kurs içeriğinin, sadece havacılık ve uzay alanlarına hitap etme ile sınırlanamayacağına inanıyoruz. Yakın zamanda, sağlık sektöründen bizimle temasa geçenler oldu. Gelecekte diğer sektörlerle ilgili çalışmalarımız gündeme gelebilir. Ayrıca anlattıklarımızı bir kitap haline getirmemiz yönünde yorumlar da alıyoruz. Tabii tüm tespit ve gelişmeleri değerlendirirken sürekli olarak "emekli" olduğumuzu hatırlamaya çalıştığımız da bir sır değil.

Joe Nieberding ve Larry Ross'a, bize zaman ayırdığı ve verdiği bilgiler için okuyucularımız adına teşekkür ediyoruz.



An Interview with Joe NIEBERDING & Larry ROSS of AEA

Can EREL
Uçak Mühendisi
can.erel@canerel.com.tr

Bu röportaj MSI Aylık Savunma Teknolojileri Dergisinde başlatılan SÖYLEŞİmsi köşesi için yapılmış; Temmuz 2013 sayısında yayınlanmıştır..

Can EREL: Joe, what is your background?

I grew up in Cleveland, Ohio, where I still reside. After earning a B.S in physics in 1966 from John Carroll University in Cleveland, I started at NASA Glenn Research Center, at that time called NASA Lewis Research Center. I began my career on the Centaur upper stage program, and was involved in the mission and trajectory design for many missions. While at NASA, I earned an M.S. in Engineering Science in 1972 from Toledo University. In my early career, I was a launch team member on over 65 NASA Atlas/Centaur and Titan/Centaur launches at Kennedy Space Center. I am generally recognized as an expert in launch vehicles and advanced transportation architecture planning for space missions. I was a member of the first U.S. delegation to Russia after the Soviet Union dissolved, when we explored using the Soyuz capsule as a way to get to Space Station Freedom. Over the years, I've led and participated in many independent program review teams for NASA Headquarters in Washington, D.C. Before retiring from NASA Glenn in 2000, under my direction as Chief, the Advanced Space Analysis Office led all exploration-related advanced concept studies for Glenn, including transportation, propulsion, power, and communications systems for many advanced NASA mission applications. Since retirement, I've held numerous consulting positions for NASA and other government agencies. In addition, I'm co-founder, with Larry, and President of Aerospace Engineering Associates, and co-author (also with Larry) and presenter of a highly acclaimed class titled "Mission Success First: Lessons Learned". I'm the father of four children and a husband of 47 years.

Can EREL: Larry, how about yours?

I grew up in New York City, where I got a B.S.in electrical engineering from Manhattan College, Riverdale, New York City in 1963. Right after graduation I started at NASA Glenn Research Center as an electrical engineer on the Centaur program, where I met Joe in 1966. So we've worked together for nearly 48 years. Over that time, I've been a technical and management contributor in the aerospace industry. My thirty-two year career at the NASA Lewis Research Center, now NASA Glenn, culminated in my assignment as Center Director from 1990-1994. Prior to that assignment I had held the positions of Deputy Center Director, Director of Space, and Director of Launch Vehicles. Earlier in my career, I held various positions associated with engineering and program management of the Atlas/Centaur and Titan/Centaur Programs. I was chairman of the Delta 178 Failure Review Board in 1986. I retired from NASA in 1995, and since that time have served as a senior consultant to NASA and other Government agencies, as well as to the commercial aerospace Industry. I'm co-founder, with Joe, and CEO of Aerospace Engineering Associates. I'm the father of four children and a husband of forty eight years.

Can EREL: What is the approach taken in the class?

Our class is constructed along the lines of the Harvard Case Study approach. We present the case histories of a large number of Spacecraft, Launch Vehicle and Aircraft mishaps or near misses (presently 42 individual cases) and describe in detail what happened and why it happened. For the "why" part of the discussion, we drive down as deeply as possible to shine a light on the basic or systemic reason things didn't go as planned. We end the discussion of each case with a set of "Lessons Learned" posed by that case. One objective of this is to illustrate that there are common threads among the cases at the basic level that would provide insight in how to avoid trouble in the future.

Can EREL: Joe, you mentioned that you and Larry have presented your class titled "Mission Success First: Lessons Learned", which I understand discusses the root causes of over 40 aero and space mission failures over more than 50 years. Where did you get the information for the class?

In September, 2006, I was asked to be a member of a non-advocate review panel that was going to conduct a review of the Ares 1 project. Since I had a lot of launch vehicle experience, the chairman asked me to put together about a 1 hour presentation of vehicle-related failures and their causes, and to present this information to the panel to help them prepare the right type of questions for the ARES 1 project. I initially drew upon my own experience with Centaur failures, and I asked Larry to help put this data together. It became clear to us that this information, and a lot more like it, might be useful in some sort of class. So, on our own time, we spent several months gathering information. We first drew on our own combined experience, and researched all the necessary documents in the NASA Glenn archives. These included official NASA failure reports now publically available, which we used to assemble appropriate case studies based only on official, factual information. We then branched out to present other aero and space mission failures, but only if we could find authoritative information containing the details of each failure. As time went on, and we presented our class more often, many case studies were obtained from class members who had been personally involved with a mission failure. These people then supplied us with the necessary documentation for those cases. That's the way the information data base was gradually assembled over about 6 years. By the way, we identify all sources of information such as websites, failure reports, interviews, and consultation with other subject matter experts. All the information is referenced in the class, and is also publically available.

Can EREL: Are there any major finding presented?

We describe several major findings. One of the most important is that the causes of bad outcomes seem to be independent of time. We talk about incidents that happened over 50 years ago where the root causes are still happening today. It seems there are few new reasons for incidents and it is therefore useful to examine cases irrespective of the era in which they took place. Another major lesson that comes out of the cases is that most mishaps or near misses come about through human error of some kind. Examples include : procedures being violated; people not communicating critical information; badly performed systems engineering discipline, ill-conceived tests; etc. Of our current list of 42 cases, only one has to do with the failure of a correct part.

Can EREL: Exactly what is the objective of the class?

Larry and I became concerned that many of the young NASA engineers today, although extremely well educated, are lacking in the practical experience that goes along with building, and failing, new development systems. NASA just doesn't develop nearly as many new systems today as they did in years past, so practical experience is much more difficult to get. When NASA embarks on the next great exploration adventure, where will the people have gotten their practical experience that is so necessary to ensure success?

So we decided that sharing our experience over nearly 50 years, with a great many successes but also a number of failures, may be a beneficial way to spend the latter days of our career. We both agreed that we learned more from failures than from successes, so we decided to place a heavy emphasis on historical failures and their root causes.

Basically, the course is designed to provide an insight into the causes of aerospace system mishaps and near-misses. Although most mishaps presented are space related, the most extensive treatment of any one mishap is the failure of the experimental X-31 aircraft because this failure illustrates how common the root causes of failure are with those associated with so many space mission mishaps. In fact, because almost every mishap we present occurred because of human error, the lessons are not only applicable to the aerospace industry, but to every technical endeavor, including automobiles, nuclear power, and medical, to name only a few. We've had people attend from each of these industries, and they all told us that the lessons were really applicable to them.

Larry and I explain that all systems are designed and operated by humans. Examination of the history of failures of these systems shows that the root causes remain largely unchanged over time and across many, diverse programs. Lessons to be learned from such root causes can help designers of aerospace and other technical systems to analyze the detailed case histories of previous mishaps to identify system-specific lessons. Also, they can translate these lessons into concrete strategies that will minimize or eliminate root causes.

We share our personal involvement with many of the mishaps presented, to provide our insights from the perspective of those who were there and have the scars to prove it. Finally, we share our views on why the lessons are frequently not learned, and what we think can be done about it.

Can EREL: Who have been your clients?

We have given our class some 65 times over 7 years to a variety of audiences including all of the NASA Centers including NASA Headquarters, the European Space Agency in The Netherlands and Paris, TUBITAK in Anchorage, Anadolu University in Eskişehir, and several aerospace companies in the U. S.

Can EREL: By the way, how did you guys ever come to deliver the class in Turkey?

No one was more pleasantly surprised than we were. It all started when we presented our class at NASA Glenn a couple years ago, and one of the Glenn employees, Mr. Suleyman Gokoglu, who was from Turkey, said that we had to present the class in Turkey. We said that would be great, but, honestly, we had absolutely no idea how to make it happen. As it turns out, Suleyman was friends with Mr. Can Erel, who lives in Ankara, and is very influential in the Turkish aerospace community. Through Can's efforts, a sponsor for the class was found, Anadolu University in Eskişehir. In particular, Professor Hikmet Karakoc graciously agreed to sponsor two classes in March of 2012, the first at TUBITAK in Ankara, and the second, a few days later, at the University. In the class at Anadolu, a gentleman from TAI, Mr. Ibrahim Keskiner, attended and requested a class at TAI in May of 2013, again through the combined efforts of Mr. Erel and Mr. Keskiner. So, the May class is our third class in Turkey, and we sincerely hope there will be many more.

Can EREL: How is the class organized?

As I mentioned, we use a case history approach to identify the underlying causes of bad outcomes. Before reviewing the cases however, we discuss preparatory material that sets the stage. For example, we give an overview of the world-wide record of success/failure in the space business. We also spend some time examining certain findings having to do with management issues affected success. The cases themselves are organized in 14 "Themes" chosen to help the audience relate the incidents to the everyday problems they

face in this business (for example, "How to screen out design errors"). After presenting the cases, we offer a set of "Rules of Practice" that are synthesized from the individual Lessons Learned. The rules rely on twenty-twenty hindsight to say what should have been done differently to preclude the unwanted outcome.

Can EREL: Tell me more about your experience in presenting your class in Turkey.

We truly had no idea what to expect. We prepared a little bit by going to dinner in a Turkish restaurant in Cleveland just before the trip with Suleyman and his wife, Tuba. They educated us on Turkish food and customs. When we arrived in Ankara, Professor Karakoc was gracious enough to provide us with a full time guide, Professor Tugril Seyhan (and later graduate student Yasin Sohret), who took us everywhere, including restaurants and museums. Frankly, we were awed by the reception we received, both at TUBITAK and Anadolu. We were treated like kings. Full size roadside billboards with our pictures, banners everywhere, newspaper headlines, banquets, and the crowning touch: string orchestras opening both classes. (Upon our return, we tried to insert "string orchestras" into our contract with NASA, but they wouldn't do it☺!). All this in addition to a wonderful assortment of gifts, and dinners in the homes of two Turkish families. We were truly impressed by all the people we met in the classes, at the dinners, and everywhere we went. One event in particular really gratified us: after the TUBITAK class, four young engineers (two young men and two young ladies) asked us if we could spend a few minutes with them to just give them some advice on what to do and not to do in their young engineering careers. We spent nearly 45 minutes with them and were so impressed. Good, young people are the same everywhere.

We could not have been received more graciously, and we've been eagerly looking forward to our return.

Can EREL: What are your future plans?

We continue to fine tune the class by adding new cases and especially by reacting to feedback from our audiences. The content is always changing. Our belief is that the lessons we discuss are much more broadly applicable than just the aerospace community. Recently, the medical community has approached us with a desire to investigate how they might learn from the lessons we present. One future direction will be to further exploit inroads into possible beneficiaries outside the aerospace sector. We also have been encouraged to put our material into book form. While we are considering this idea, we continually remind ourselves that we are retired and we should regard new commitments with a jaundiced eye!

KAYNAKÇA :

1. C. EREL; " Havacılık ve Uzay Çalışmalarının Başarısında İnsan Faktörünün Etkisi ve Alınan Dersler"; *MSI Dergisi Makalesi*; Nisan 2012; İstanbul.
2. J. NIEBERDING & L. ROSS; "Mission Success First: Lessons Learned"; *AEA Kurs Kitabı*; Cleveland-OH; Mart 2012.

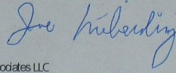
Foreword

What went wrong? How did it happen? Could it happen again? How can we avoid repeating the mistakes of the past? No one knows like the people who were there, and have the scars to prove it from personal involvement in space mission failures. The majority of aerospace mishaps can be traced to easily recognized, preventable root causes resulting from a lack of quality somewhere in the system. Most missions are lost to human error, not rocket science. Examining and understanding these causes for nearly forty actual aerospace mission failures is critical to helping today's designers of any highly complex systems, aerospace or otherwise, identify system specific lessons that must be learned. These lessons are not unique to programs or time. They apply across multiple aerospace and non-aerospace endeavors. The same mistakes are being made today that were made fifty years ago. Implementing specific strategies and project "Rules of Practice" early in a program is the best means of prevention. Recognizing why the lessons of the past were not learned is also a critically important step in solving the problem. The two day "Mission Success First: Lessons Learned" class is "words from the wise" aimed at further strengthening system quality standards by understanding why they broke down in the past, and what to do about it.

This class is among NASA's most highly acclaimed classes. The importance of the topic has been recognized by NASA and the United States Aerospace community through invitations to present this class more than fifty times in the United States over the past five years, as well as several times recently to the European Space Agency. It is timely and appropriate that it is now available for sharing with the Turkish aerospace community as well.

A very special thanks is owed to Dr. Süleyman GÖKOĞLU (NASA Glenn Research Center) for originating the idea to offer this class in Turkey, to Can EREL (Cappadocia Vocational College, Member of Board of Trustees) for vigorously advocating the idea, paving the way for us to come to Turkey and offer our presentation, and especially to Prof. Dr. T. Hikmet KARAKOÇ (Anadolu University) and his co-workers without whose support this course could not have been arranged.

Joe Nieberding
President, AEA



Larry Ross
Chief Executive Officer, AEA

© 2006 All Rights Reserved. Aerospace Engineering Associates LLC

2

Kurs 2012 kitaplarının önsözü © Can EREL