

## E・ディフェンス工事は順調

### 1 阪神・淡路大震災

平成7年1月17日未明、阪神、淡路地方を襲ったM7.2の大地震（兵庫県南部地震）では、死者6千4百余名、被害総額10兆円以上という、第二次世界大戦以降最悪の自然災害となりました。この地震災害の規模の大きさに注目した政府は、この地震災害に「阪神・淡路大震災」と名称を付けました。

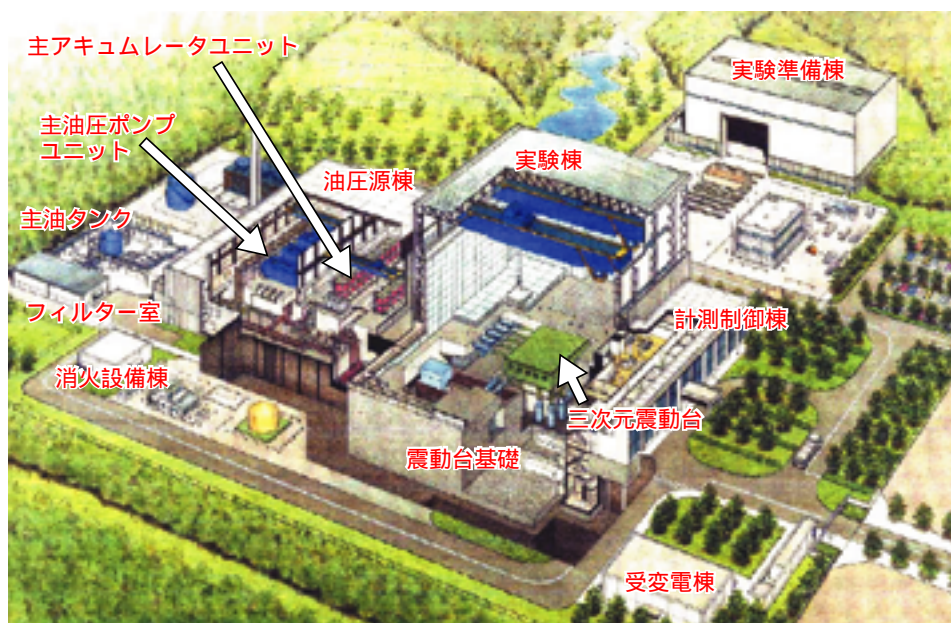
この地震では多くの建物や高速道路、山陽新幹線等が破壊されるなど大きな被害が発生しました。日本の地震対策や建物等の耐震設計は世界で最も厳しいものであり、建物等は壊れることがあってもこのように深刻な被害が発生するとは思っていませんでした。しかし、都市にある多くの建物などの構造物には、地震に対して十分抵抗できる

強いものがある半面、地震への対抗力が極めて弱いものが存在していることも明らかになったのです。

日本ではどこでも地震災害に見舞われる危険性があると言われています。

「地震に対して安全で安心して生活できる社会」を築いていくためには、阪神・淡路大震災の貴重な教訓を活かして、構造物の地震に対する抵抗力を増大し、地震被害を革新的に低減する方策を提言していく努力を進めることが是非とも必要であると考えています。

そのために、防災科研では地震直後の平成7年度から、実大の構造物を対象として、その破壊過程を研究する実験施設「実大三次元震動破壊実験施設（愛称「E・ディフェンス」）」の建設プロジェクトに着手しました。



E ディフェンス完成予想図



三木震災記念公園（仮称）計画（兵庫県のパフレットより）

## 2 E - ディフェンス

E - ディフェンスは世界最大の震動実験施設です。今までに記録された強い地震動を再現できるのみならず、さらに強い地震動を作り出し、震動台上に載せた実物大の構造物が「どのように壊れるのか」、「どこまで壊れるのか」「なぜ壊れるのか」を実験で確かめようとする施設です。

E - ディフェンスは、震動台の設置される「実験棟」、震動台を制御したり、実験データを収録・解析する「計測・制御棟」、震動台を動かすエネルギーである油圧を作り出す「油圧源棟」、実験の準備を行う「実験準備棟」などの多くの建物群から構成されています。

## 3 三木震災記念公園（仮称）

E - ディフェンスを建設する敷地は、兵庫県が整備を進めている「三木震災

記念公園（仮称）の中にあります。兵庫県では、阪神・淡路大震災を教訓に、広域防災拠点を県下各地に整備し、救援資機材などの備蓄や地域内外からの救援物資の集積・搬送の拠点にすることとしています。三木震災記念公園は、これら広域防災拠点ネットワークの中核として、県全域をカバーする総合的な機能と、東播磨地域および神戸地域の広域防災拠点の機能の両方を併せ持った施設として整備されています。



第1回コンクリート打設の状況（平成12年6月20日）



三木震災記念公園は、総合防災公園ゾーン」と学習・訓練ゾーン」の2つのゾーンが整備されます。E-ディフェンスは、学習・訓練ゾーン」の中核として防災に関する調査研究拠点機能の大きな部分を担うこととしています。

#### 4 基礎の重さは20万トン

震動台は、実際に記録された地震動やそれを上回る強い地震動により、実大の建造物の破壊実験を行うものです



震動台基礎建設状況（平成13年1月10日）

から、その影響を周辺環境に及ぼさないことが重要です。震動台の設置される震動台基礎は、実験のときに発生する強い地震動を受け止めるとともに、揺れの影響を周辺にできるだけ伝達しない頑強なものである必要があります。震動台基礎は十分な解析を行いながら設計されました。基礎の重さは約20万トンとなり、巨大なコンクリートの建造物です。

基礎の工事では、均一なコンクリートを打設すること、コンクリートのひ

び割れを防止すること、頑強なコンクリートを一体として構築すること、震動台を据え付けるための多数の大型埋設金物を精度よく設置することなどに多くの工夫を行っています。

均一なコンクリートを打設するために、現地にコンクリートの製造プラントを建設し、使用するセメント、砂、砂利などの材料はそれぞれ1ヵ所から搬入して使用しています。砂や砂利は姫路市、宝塚市の岩山を崩したものを



水平加振機固定埋設金物の設置状況（平成13年4月24日）

使っています。

コンクリートのひび割れを防止するためには、コンクリートの温度をできるだけ押さえることが必要です。コンクリートとは、セメント、砂、砂利を水で混ぜて固めたものを言いますが、セメントには熱を発生しにくい低熱ポルトランドセメントを使い、砂利は真空冷却装置により、水は冷却装置により冷やして使っています。真夏のコンクリート打設のときでも、これらの対策により、25℃以下に押さえることが

でき、ひび割れをほぼ完全に防止することができました。

頑強なコンクリートを一体として構築するためには、直径5k $\alpha$ の鉄筋を使用して、十分な強さを確保するとともに、打ち継ぎ目を最小限にするために最大3時間連続して打設を行うなどの工夫をしました。

埋設金物の設置にあたっては、土木工事と機械工事の製作精度に対する常識の違いが問題となりましたが、双方の関係者で協議をして、微調整を行う治具を新たに製作するなどの工夫により、 $\pm 1 \alpha$ の精度で据付を行うことができました。

平成12年6月から基礎コンクリート打設を開始し、平成13年7月までに総

コンクリート量約88万kを打設し、震動台基礎は完成しました。

## 5 平成16年度完成を目指します

震動台基礎の完成により、これからの工事は実験棟の上屋の計画に進んでいきます。実験装置の製作も計画通り順調に進められており、加振機の組み立てに現地で着手しています。

建物を建設し、実験装置の設置が終わると実験装置の試運転・調整・各種試験を経て、阪神・淡路大震災10周年である平成16年度末までには、Eディフェンスを完成させる予定で関係者は努力しています。

(問い合わせ先：プロジェクトディレクター 大谷圭一)



震動台基礎コンクリート打設が完了した状況（平成13年7月4日）