

耐震工学のための大型振動台（Eーディフェンス）による実験データの公開システム（ASEBI）の概要

Outline of E-Defense Experimental Data Release System (ASEBI)

佐藤 栄児[†] 小松 佑人[†] 福井 弘久[†] 山下 拓三[†] 堀内 敏彦[†] 田端 憲太郎[†]

Eiji Sato Yuto Komatsu Hirohisa Fukui Takuzo Yamashita Toshihiko Horiuchi Kentaro Tabata

1. はじめに

国立研究開発法人防災科学技術研究所（防災科研）は、1995年兵庫県南部地震を契機に実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）を計画し、2005年より運用を開始した。本施設では、耐震工学技術の向上を目指し、これまでに、建造物の耐震性評価・破壊実験、建造物を構成する部材等の要素実験、震災後の建物の機能維持評価実験など様々な振動実験が実施されている。これらの実験で取得した実験データの共有化、利活用化をめざし、取得した実験データをE-Defense実験データアーカイブ(ASEBI: Webサイト)にて広く一般に公開している。ここでは、ASEBIの実績等について紹介する。

2. 実大三次元震動破壊実験施設

実大三次元震動破壊実験施設は、振動台上に実物大の建造物を搭載し、建造物の耐震性を評価するため実際の地震動で揺すり、建造物を破壊までさせることができる世界最大級の振動実験施設であり、愛称を「Eーディフェンス」としている。図1にEーディフェンスでの実験風景を示す。振動台の大きさは20m×15mであり、搭載できる建造物の質量としては1200tであるが、具体的に搭載できる最大の建造物としては、高さ20m程度で6階建て程度の鉄筋コンクリート造の共同住宅などである。

運用開始の2005年度から2023年度までの19年間に、木造住宅、鉄筋コンクリート造共同住宅、鉄骨造のオフィスビル、プラント系施設などを模擬した建造物の振動実験、建物の柱梁要素や免震装置の部材実験、建物施設の機能維持を評価する実験などが、合計127件、年平均6.7件の割合で実施されてきた。これらは、防災科研が実施する自体研究、防災科研と外部機関とで共同で実施する共同研究、外部機関が実施する施設貸与の3種の実験研究として実施されてきた。これまでのEーディフェンスの利用実績として年度ごとの実験研究の件数を表1に示す。それぞれの実験における振動実験の実施日は、少ないもので1日間、多いもので10日間程度実施され、実験実施日において数回程度の加振実験が実施されている。1つの実験で、試験体の動的な動きを計測するセンサーとして多いもので1000点を超える場合もあり、また映像記録装置として多いもので30点を超える場合もある。これまでの127件の実験研究において計測データ、映像データ、試験体情報などの資料を合わせたデータの容量は、20TBを超えている。これらの実

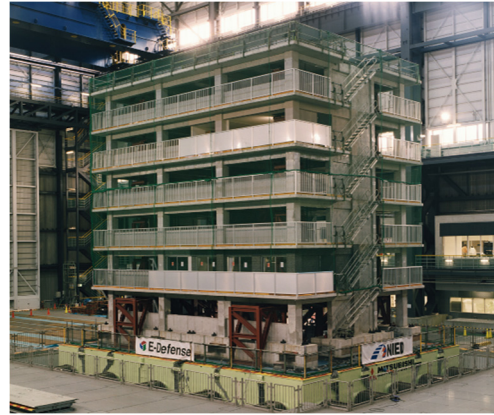


図1 実大三次元震動破壊実験施設：Eーディフェンス（6階建RC共同住宅実験時）

験研究のうち、公開可能なデータとして、2024年3月末時点で84件の実験研究を、E-Defense実験データアーカイブ(ASEBI <https://asebi.bosai.go.jp/>)により広く一般に公開している。

3. ASEBI

『「より多くの人々が実験データを使えるほうが良い成果が出る」という実験データの有効活用、データの公開そのものがEーディフェンスの地震工学分野への貢献と考えると「実験データの公開」を原則とすることは重要であり、そのためのデータベースと国内外の研究機関などからアクセスできる利用システムの構築を、その運用体制の検討と共に推進する必要がある。』との考えを防災科研として示しており、Eーディフェンスの実験研究のうち、公開可能なものは、ASEBI (Archives of Shakingtable Experimentation dataBase and Information)を通じて、広く一般に公開されている。ASEBIは、その利用条件が決められており、それに従えば、国内外を含め誰でもがユーザー登録を行うことで、無料で利用可能である。

ASEBIの利用実績として、ユーザー登録数の推移を図2に示す。ASEBIは、これまでにシステムの大規模更新を複数回実施しており、その際に記録の保存・保管がうまく継続されておらず、過去のユーザー登録数にかかわる資料などが一部欠けていたため、ユーザー登録数が欠落している。

表1 Eーディフェンスの利用実績（実験研究件数）

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	合計
自体研究	7	5	4	3	3	3	3	1	2		1		1	2	1	1	2	2		41
共同研究		1	2	2	4	2	2	1	3	1	3	2	2		2	2	1	1	3	34
施設貸与	1	2	3	2	2	1	3	3	1	2	7	2	6	6	2	4	3	1	1	52
	8	8	9	7	9	6	8	5	6	3	11	4	9	8	5	7	6	4	4	127

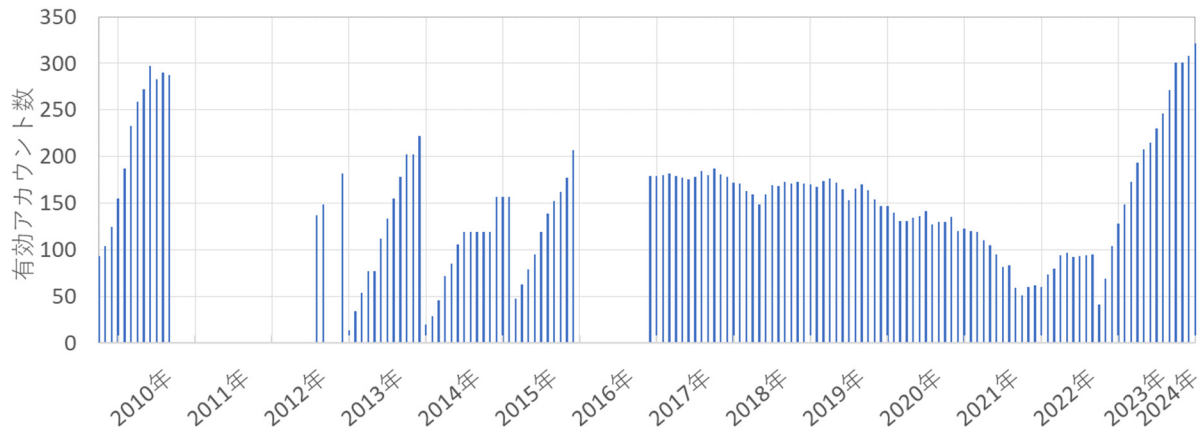


図2 ASEBIユーザー登録数の推移

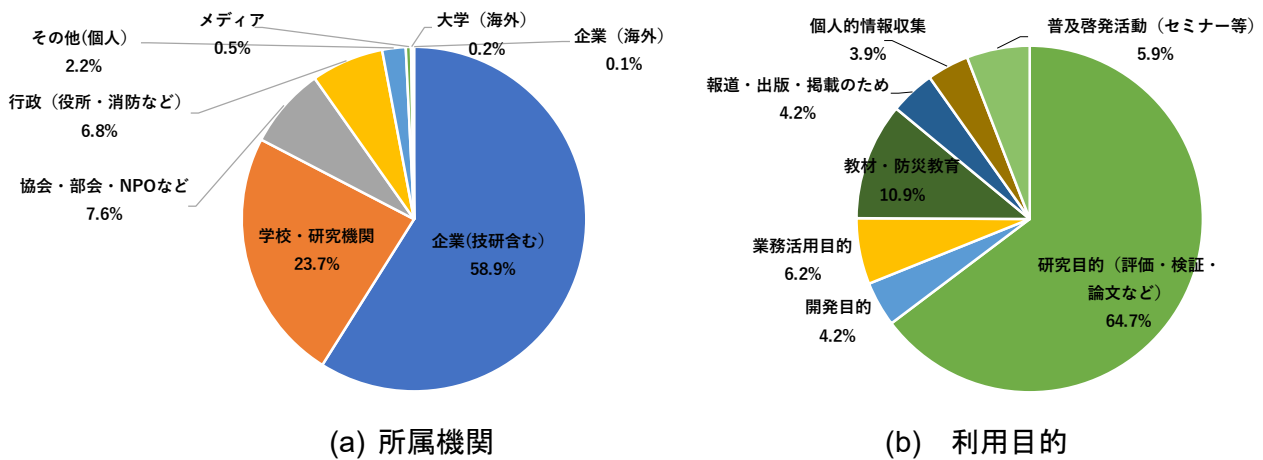


図3 ASEBI利用者の所属機関・利用目的の割合

ASEBIのユーザー登録の有効期限は、最大1年で、当初は年度の切り替わりで更新を行っていた。そのため、年度の切り替わりのタイミングで、有効期限切れが多く発生し、登録数が落ち込む推移となっている。しかしながらシステム更新に伴い、ユーザー登録の有効期限を登録・更新から1年間としたため、年度の切り替わりでの落ち込みはなくなった。ASEBIの運用開始当初時期の2010年で300近いユーザー登録数となったが、その後は100~200となっている。

また2021年5月から2022年12月までの期間で、再度のシステム更新が実施され、この更新期間中はWebサイトでのオンラインのデータ公開は休止され、ユーザーの登録およびデータの公開は、メールでの登録と記録媒体でのデータの受け渡しで対応していたため、ユーザー登録数は100を下回っていた。

2023年1月からは、新サーバーによるASEBIの運用を再開した。システムの更新に伴い、これまでの利用条件の一部改訂が行われた。そのため、運用開始月は、既存の利用者のユーザー登録の継続についての確認作業が行われ、多数の継続希望無回答者がユーザー登録の停止となり、有効なユーザー登録数が41まで減少した。その後は、ユーザー登録手続きの簡素化、丁寧なユーザー登録継続希望の確認、

ASEBIに関する広報活動などの活発化により、最新統計月が運用開始来最高ユーザー登録数321となっている。

利用者の所属機関と利用目的の割合を図3に示す。利用者の所属機関は、企業は58.9%を占めており、次いで大学・研究機関が23.7%となっており、利用目的も研究目的が64.7%となっており、専門的な利用の割合が非常に多い。公開データには、実験映像なども多数含まれており、一般の方々への活用として期待される教材・防災教育、普及啓発活動への利用は、10.9%、5.9%とそれほど多くはない。防災教育、普及啓発活動への利用の促進は、地震対策への関心の向上にもつながり、震災に対する強靱化に貢献でき、それらの利用率の向上が今後の課題の1つである。

4. おわりに

日本国内には、公的なものをはじめ様々な実験施設が存在しているが、そのなかでASEBIのように、80件を超える実験研究に関して取得データをそのまま無料で公開しているものはなく、ASEBIでの取組は極めて稀なものである。ASEBIのユーザー登録数は増加傾向にあるが、それでも約300であり、それほど多いものではない。実験規模およびデータの希少性等から考えて、データの価値は非常に高いと考えられる。ユーザー登録数の増加、利用率の向上には、利用目的に応じたデータの公開の在り方についての検討が、今後必要であると考えられる。

† (国研) 防災科学技術研究所 National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience