「骨組構造の爆破解体解析・実験システムの開発」に対する討論

(磯部大吾郎, 江口正史, 今西健介, 佐々木嗣音著)

日本建築学会構造系論文集, 第612号, 73-78, 2007年2月号掲載)

DISCUSSION ON “DEVELOPMENT OF ANALYTICAL AND EXPERIMENTAL
SYSTEMS FOR BLAST DEMOLITION OF FRAMED STRUCTURES”(Daigoro ISOBE, Masashi EGUCHI, Kensuke IMANISHI and Zion SASAKI,
J. Struct. Constr. Eng., AIJ, No.612, 73-78, Feb., 2007)

瀧口克己*

Katsuki TAKIGUCHI

The above mentioned paper deals with the blast demolition of structures, which has been practical technique for four decades.

Electromagnetic holders were used in the demolition experiment. The discussor wants to ask whether electromagnetic holders can simulate the actual break phenomena of reinforced concrete members due to explosion or not.

There is no data on the actual behaviors of blast demolition in the paper. What is the strongest argument about the practicality of the analytical and experimental methods developed by the authors of the paper?

Keywords : *Blast demolition, Practical technique, Electromagnetic holder, Actual phenomenon, Reinforced concrete*

爆破解体, 実用技術, 電磁ホルダー, 実現象, 鉄筋コンクリート

1. はじめに

新規性と進歩性を有する発明に関しては, 内容を開示し, その技術に対して工業所有権を主張するという方式が一般的であります。対して, 門外不出の秘伝技術として, ごく限られた人々がその技術を用いて, 業務を独占的に受注していくという方法も存在します。

建築物や橋などの構造物を, 特殊な秘伝の技術で爆破解体する仕事を請け負っている家族があると, 本討論者は聞いたことがあります。Jack Loizeaux氏を開発者として, Loizeaux一家は約40年間にわたって構造物の爆破解体を行ってきており, その数は7000以上であると資料¹⁾に記述されています。この資料¹⁾はインターネット上のものですが, 本討論者は, その内容の具体的な解体物件名やその時期等から, ある程度の信憑性がある資料であると思っています。

その内容は, 秘伝であるが故に, よくわからないが, 既に十分な実用実績がある技術に関する学術論文はその新規性をどのように評価すればよいのか, いささかむずかしい面があります。少なくとも, 実用実績がある技術に関しては, 実用に近い水準の研究論文ではなく, 萌芽的研究論文に, それほど大きな価値は認めにくいと本討論

者は考えております。

それ故, 表記の貴論文に興味深く読ませていただきました。その結果, 以下の質問事柄ができました。ここに, 討論をお願いする次第であります。

2. 電磁ホルダーで模擬しうる現象

表記論文では, 電磁ホルダーを用いた実験手法を開発し, それが, 有効な爆破解体実験システムであると結論されております。

電磁ホルダーは, 電流を流すことで磁力を発生させ, 電流を切断することによって磁力を消失せざるデバイスです。吸着力の発生と消失を制御しうる装置ということもできます。

このような装置で, 構造物のある部位を爆破する現象が模擬しうるとは, 本討論者にはとうてい考えられません。例えば, 鉄筋コンクリート柱のコンクリートが爆破によって破碎され, 破片が飛散し, ある部分が欠損するような現象が模擬しうるのでしょうか。また, 例えば鉄筋コンクリート梁の鉄筋が爆破によって破断するような場合は, 鉄筋破断時には破断箇所を梁を両側に押し広げるような力が

* 東京工業大学 教授・工博

Prof., Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng.

作用すると思われます。そのような現象を模擬しうるのでしょうか。

電磁ホルダーの磁力消滅制御ができたということ、それを解析した結果が、ある程度一致していたということで、開発された爆破解体実験システムに高い実用性があるということになるのでしょうか。

3. 高い実用性を主張しうる論拠

本討論者は、表記論文で示された電磁ホルダーを利用した実験システムは爆破解体を十分に模擬しうるものではないと考えております。吸着力がある瞬間に消滅するというのは、爆破に比較してあまりにも挙動が単純だからであります。

極めて単純な挙動をする部位と部材を組み合わせた構造物が崩壊していく様子を、ある程度追跡し得た解析が、より複雑な挙動をする構造物の爆破解体過程を追跡し得るかどうかは不明ではないでしょうか。可能性が高いと主張しうるかも知れませんが、「4. 結論」で記述されているように、「高い実用性があることが確認された」とは、本討論者にはとても考えられません。

破壊現象は、極めて複雑であり、現在の解析技術でそれを正確に追跡するのは相当に困難であると本討論者は思っております。例えば、鉄筋コンクリート部材が曲げ変形して、曲率がある大きさになれば破断するという実現現象は存在するのでしょうか。引張り側の鉄筋が破断し、圧縮側コンクリートが圧壊しても、圧縮側の鉄筋は破断せずにつながっており、かなりの引張り力に抵抗しうるという状態が生ずるのではないのでしょうか。

今、ここで、鉄筋コンクリート構造で剛強な骨組みから一本の片持ち梁が突き出ているような構造を考えて下さい。その片持ち梁の固定端近くを爆破した場合は、どのようになるのでしょうか。おそらく、片持ち梁は骨組みからぶら下がるか、少し、離れた地点に落下していくのではないかと想像されます。爆薬の量と特性によって、

現象は異なってくると考えられます。

鉄筋コンクリート構造の爆破解体に際しては、発破前に鉄筋の一部を切断しておいた方が、崩壊モードの制御が容易になる場合があると考えられます。骨組みではありませんが、鉄筋コンクリート塔状構造物を、爆破によって倒したい場合、倒れる方向を制御することを考えれば、鉄筋切断の効果が想像できます。

爆薬の特性や量、あるいは、発破前の鉄筋切断等が解析条件に含まれていないのはなぜでしょうか。取り扱いのむずかしいパラメーターは無視して、解析上、取り扱い易い現象のみを解析し、実現象との比較検討を行うことなく、解析に高い実用性があると主張されている論拠はどこにあるのでしょうか。

4. まとめ

以下、電磁ホルダーで模擬しうる現象、および、開発された実験法と解析法に高い実用性を主張しうる論拠について、ここで本討論者が記述した内容を踏まえて、ご説明いただければ幸甚です。

なお、業務の独占と情報開示による技術の普及のバランスをどう考えるのかという問題、実用技術と学術論文との関連性をどう考えるのかという問題、等は簡単に答えが出せるものではなさそうです。議論が多少、観念的になること、あるいは、議論の一部がかみ合わないこと、は恐れておりません。この種の問題に関して討論することが重要であると思っております。よろしく願いいたします。

参考資料

- 1) LAURA WEXLER, "Features | Making an Impact", (オンライン), 入手先<<http://www.uga.edu/gm/399/FeatImp.html>>, (参照2007-4-16)

(2007年5月14日原稿受理, 2007年9月13日採用決定)