

中小企業による安全・安心な街づくりの試み

— 間伐材を利用したブロック塀代替工法について —

亀井克之

子どもの安全とリスク・コミュニケーション研究班主幹
社会安全学部教授

岡室昇志 斎藤栄三 清永雅嗣

港製器工業株式会社

吉川裕樹

吉川木材株式会社

はじめに

我が国には耐久年数を超えた危険なブロック塀が数多く存在している。震災が発生する度に、これら危険なブロック塀が倒壊して死傷者が出ている。一方、日本の森林では間伐材が有効に活用されていない現状にある。

安全・安心な街づくりという社会安全学の視点と、日本の木材資源の有効活用という地球環境問題の視点の両面から、大阪府高槻市の港製器工業が考案したのが「間伐材を利用した万年塀方式ブロック塀立替工法—(仮称)スーパーフェンス工法—」である。

この工法によれば、木材を使用するので重量が軽くブロック塀より安全である上、鉄筋や砂が不要なため費用と時間と労力が節約できる。また基礎にも地耐力測定器を用いて独自の工法を採用するため耐震性にも優れる。

2012年春に提案されたこの工法は、同年夏に「おおさか地域創造ファンド事業」の助成事業に選定された。2012年12月には、施工第一号として、大阪市天王寺区にある田中邸において、①老朽化したブロック塀を解体し、②地耐力測定器を用いて柱を設置した上で、③間伐材を用いたフェンスを差し込む工事が行われた。安全・安心な街づくりと日本の森林環境問題の改善の試みが、机上のアイデアから、ついに現実のものとなった。今後、この工法の進展により、震災時に倒壊の危険性のある老朽化したブロック塀の立替が進み、間伐材が有効に活用されることが期待される。

本稿では、このブロック塀立替工法による安全・安心な街づくりの試みについて概説する。

1 港製器工業株式会社について

2011年3月11日に東日本大震災が発生した。防災・減災、事故防止、危機管理を研究・教育する日本で初めての学部として2010年4月に設立された社会安全学部では、震災後から現在に至るまで、さまざまな被災地支援の取り組みを継続してきた。その最初の取り組みとして、2011年4月から6月にかけて、社会安全学部のボランティア・サークルKUMCのメンバーが中心となって、関西圏で不要となった勉強机や椅子を整備して、被災地の学校に贈る「勉強机プロジェクト」に取り組んだ。その際、社会安全学部の学生たちが被災地への想いを込めて机や椅子を磨き上げる作業をする場所として、工場内の敷地を無償で提供したのが、高槻市の港製器工業株式会社であった。

表1 港製器工業株式会社の概要

| | |
|------|---|
| 商号 | 港製器工業株式会社 |
| 設立 | 1961（昭和36）年3月15日 |
| 所在地 | 569-8588 大阪府高槻市唐崎中3-20-7 |
| 資本金 | 4,500万円 |
| 従業員数 | 92名（2012年8月1日現在） |
| 役員 | 代表取締役会長 岡室昇之眞（創業者） 代表取締役社長 岡室昇志 |
| 事業内容 | 鉄製品・アルミ製品の企画・設計・製造・販売 海上コンテナ資材の企画・設計・製造・販売 物流機器の企画・設計・製造・販売 建築金物の企画・設計・製造・販売 住宅向けエクステリアの企画・設計・製造・販売 マンション向けエクステリアの企画・設計・製造・販売 太陽光発電架台の企画・設計・製造・販売 |
| 許認可 | ISO9001:2008 ISO14001:2004 建築用ターンバックルでJIS認証取得（JIS A 5540） 建築用ターンバックル（コンパクトブレース）で国土交通大臣認定 建築用ターンバックル（スーパーブレース）で国土交通大臣認定 フェウッド（木造用耐震ブレース工法）が「片筋交い」で国土交通大臣認定 スーパーブレース（木造用耐震ブレース工法）が「たすき掛け」で国土交通大臣認定 「強度試験による開発支援」で大阪府経営革新計画承認企業に選定 |

港製器工業株式会社は鉄、アルミ、ステンレスを主体とした金属製品を企画、設計、製造、販売している。主力製品として、建築用ターンバックル、海上コンテナ固縛金具、太陽光発電架台、フルオートツイストロック、ドレーンレール、機能門柱、門扉、車庫前伸縮門扉、木造

用耐震ブレース工法フェウッド、マンション向け落下防止ネットなどがある。建築現場や輸送現場における安全や、安全な住空間の実現に深く関わる製品を企画・設計・製造・販売している。これら製品を製造する機械設備のほか、工場には引張試験のための設備も備えられており、強度測定により製品の安全性向上に大きく寄与している。

2 ブロック塀をめぐる概況

住宅地のブロック塀は隣家からのプライバシー確保と外部からの目隠しを目的として造られてきた。日本では高度経済成長期に住宅ブームが起これ、職人不足が顕著となった。このため、にわか職人が増加し、正しい施行方法によらずに積まれたと思われるブロック塀が多く存在すると言われる。ブロック塀の耐久年数は20年～30年であるが、すでにその耐久年数を大きく過ぎたものが多い。コンクリートの材料はセメント（アルカリ）であり、長い年月の風雨でアルカリの中性化が進行し強度は著しく劣化している。老朽化したブロック塀の存在は、平成以前に造成された住宅地を歩けば、散見できる状況にある。

コンクリートのブロック塀のストックは全国で約100億個は存在すると推測される。地震の度に、老朽化したブロック塀の倒壊により死傷者が出ており、地震対策が求められている。

過去に建てられた一戸建て住宅2500万戸のうち緊急に改装を必要とするブロック塀は10～15%と推定され、膨大な数に上る。ブロック塀の改修に再びコンクリートブロックを使用する

表2 危険なブロック塀の特徴：安全なブロック塀への改修・補強・立て直しをする際の判断基準

- 傾き、またはぐらつきがある。
- ひび割れがある。
- 高さが高すぎる。(塀の高さはブロックの厚さが10cmの場合は2.0m以下、15cmの場合は2.2m以下。)
- 控壁の間隔が広すぎる。または控壁がない。高さ1.2mを超える塀は控壁が必要。
- 透かしブロックが連続して使用されている。または多すぎる。透かしブロックは必要な鉄筋が入らないため、耐震性に劣る。
- 築後30年以上経過している。ブロックがボロボロになっている。
- 石垣などの上に建っている。
- 土留めに使っている。後ろからの土の重量がかかって倒壊の危険性が増す。
- ブロック塀の基礎は土の中に35cm以上入っていないなければならないが、基礎の部分を掘り起こすと、35cm以下しかない。
- 塀の中には直径9mmの鉄筋が縦横とも最大80cm間隔に入っていないなければならないが、鉄筋探査機などで調査してみると、鉄筋が存在しない。
- 後から積み増されている。

出所) 社団法人全国建築コンクリートブロック工業会のホームページ
<http://www.jcba-jp.com/dajiten/c03/index.html> (2013年1月14日確認)

場合には、基礎からやり直さなければならない。すると多大な費用がかかり現実的でない上に、正しいブロックの積み方を知らない職人が担当するとさらに問題となる。

社団法人全国建築コンクリートブロック工業会は、ホームページ上で、危険なブロック塀の特徴を明示している。表2に示す□内に一つでもチェックが入れば、そのブロック塀は地震などにより倒壊の危険性があると考えられ、安全なブロック塀への改修・補強・立て直しをするよう啓蒙している。

3 間伐材をめぐる

森林では、間伐が適切になされないと、木が成長して密集した状況となり、繁殖した木の葉によって、光が森全体に届かなくなる。すると下草が育たず、土壌流出や山崩れの危険性が増大する。また、山の栄養が海にいかないため、プランクトンが発生しなくなり、魚が住みにくくなるという負の連鎖に至る可能性がある。間伐が適切に行われた森林では、下草も育って樹木が生き生きと成長する。さらに水資源の涵養や国土の保全と言った森の公益的機能も増大し、CO₂をたっぷり吸収した元気な森となる。

日本の森林は、間伐した材木のうち20%しか利用されていない。また国内の木材による商品が少なく、事業が困難であるため、林業に携わる人口が減少している。仮にさまざまなハードルを越えて、間伐材の有効利用が可能となれば、海外の木材に依存しなくてもよいほどのポテンシャルが日本の森林にもあるのではないかと考えられる。

4 間伐材によるブロック塀の代替工法：(仮称) スーパーフェンス工法

震災時に倒壊する危険性のあるブロック塀の立替と日本の森林資源における間伐材の有効活用という二重の意義を持つ(仮称)スーパーフェンス工法には以下のメリットがある。

- ① 金属柱の溝に板を差し込むだけの万年塀方式とすることで、施工する手間が大幅に省け、ブロック塀のような難しい技術は不要である。つまり熟練作業員でなくても安全な施工が可能である。
- ② ブロック塀の場合、高さ1.2m以上の場合は3.4mごとに40cmも出っ張る控壁が必要となる。スーパーフェンスではそれらは不要であり、塀の占有面積が少なくて済む。したがって土地の有効利用が可能となる。
- ③ 鉄筋や砂などが不要なため、施工金額と時間と労力が節約できる。
- ④ ブロックと比較した場合、板は重量が10分の1と軽く、倒壊した場合の被害ははるかに少なくなる。
- ⑤ 塀の取り替え時に、日曜大工感覚で、簡単に塀の交換が行える。

- ⑥ 板塀を汎用性があるような大きさに製材し、表面処理は注文者のニーズに合わせて複数種類作ることが可能である。

間伐材を利用したブロック塀代替工法 安全・安心な街づくりの提案

①環境保全・資源再生
②安全・安心に資する科学技術

○吉川裕樹(院生)、岡窪昇志(港製器工業株式会社)、斎藤栄三(港製器工業株式会社)
酒永雅嗣(港製器工業株式会社)、亀井克之(社会安全学部 安全マネジメント学科 教授)

研究概要・成果

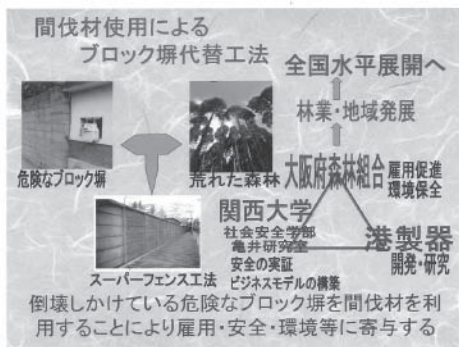
・背景1:耐久年数を超えて劣化が進むブロック塀 背景2: 痩せ細っていく日本の森林
 ・2012年6月に港製器工業が提案した事業内容①②③ → 2012年12月 大阪市天王寺で第一号工事

①スーパーフェンス(SF): 間伐材を利用したブロック塀代替工法
 ②ブロック塀解体機器: 現存するブロック塀を簡易に解体する機械
 ③地耐力測定器: SFを建てる際の土地の耐力を簡易に正確に求める機械 →

倒壊の危険性のあるブロック塀
何も知らない子どもたち。 →
地震が来たら本能的に壁際に逃げてしまう。

施工第一号 田中邸

応用分野、実用化可能分野



「おおさか地域創造ファンド」
平成24年度助成事業に採択

- ・アルミ柱や基礎部材等の発送→三島地域の物流や梱包資材等経済UP
- ・間伐材使用でもたらされる雇用・流通等に関する経済効果。林道整備。
- ・ブロック塀建て替えと同時にリフォーム・外構工事の提案により、三島地域で100件が約定した場合、100件×300万円=30億円の経済波及効果
- ・関西大学社会安全学部亀井研究室によるマーケティングのビジネスモデルの構築=知識・学問の蓄積

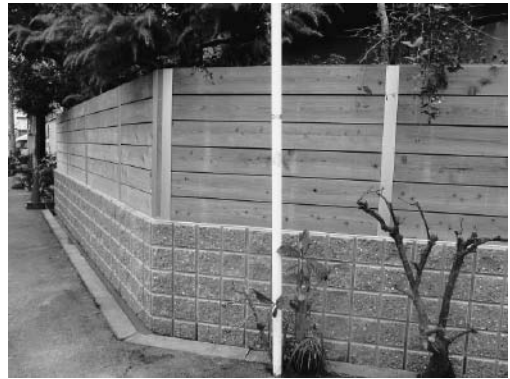
売上安定時、新設備設立。三島地域・高槻市の雇用確保と税収UP

図 1

(関西大学先端科学技術推進機構、2013年1月29日 ポスター・セッションより)

5 施工第一号・大阪市天王寺区・田中邸

2012年12月6日から20日にかけて、大阪府天王寺区の田中邸において、①ブロック塀を解体し、②地耐力測定器を用いて柱を設置した上で、③間伐材を用いたスーパーフェンスを差し込む工事が行われた。



地耐力測定器

おわりに

震災時に倒壊の危険性のある老朽化したブロック塀を（仮称）スーパーフェンスに代替する計画は、平成 24 年度「おおさか地域創造ファンド」の助成事業に選定された。「軽い・高い耐震性・低い労務コスト・汎用性・狭小地での強み・間伐材利用による環境保全」という特長で、今後、進展していくことが期待される。しかしながら、その社会的意義を広く知ってもらい普及していくためには、乗り越えていかなければならないハードルも存在する。

本稿で概観したブロック塀の代替工法の試みにおける「安全・安心な街づくり」「地球環境問題への貢献」の取り組みは、社会的なリスクに対して、地域・企業・行政が連携して対処するという「ソーシャル・リスクマネジメント」の考え方を体現したものと捉えることができよう。

参考文献

亀井利明・亀井克之『ソーシャル・リスクマネジメント論』同文館出版、2012 年。