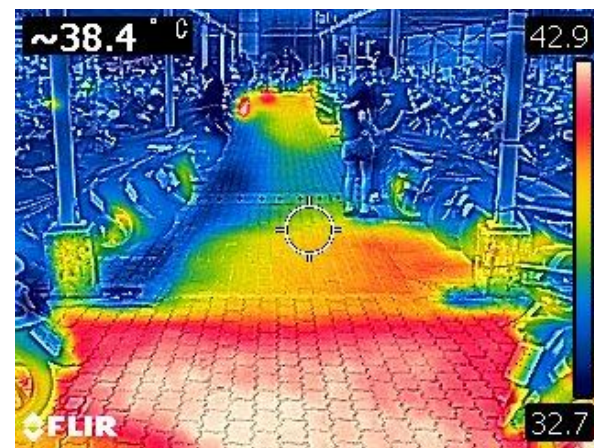
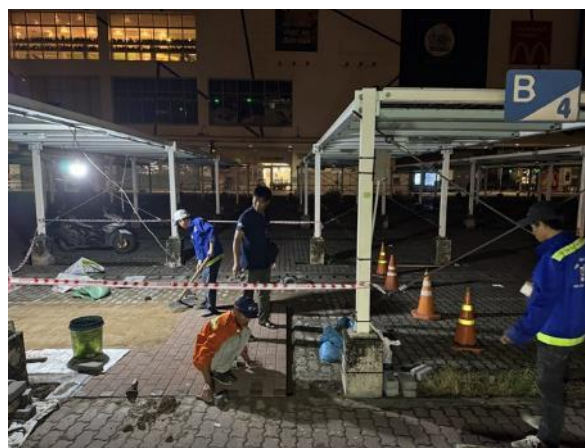


令和6年度我が国循環産業の海外展開事業化促進業務

ホーチミン市近郊におけるリサイクル材を用いた 透水性・保水性ブロック製造事業

2025年3月



事業概要

事業名：「ホーチミン市近郊におけるリサイクル材を用いた透水性・保水性ブロック製造事業」

1. 事業実施の団体名

(事業実施者・共同実施者)

株式会社エコシステム

(連携を図る法人名)

H社、金沢工業大学、SATREPS、
大規模商業施設、CCInovation Vietnam、
三谷産業Gr

2. 対象地域・対象廃棄物等

(採択年度)

令和6年度

(対象国)

ベトナム国ホーチミン市および近郊

(処理対象廃棄物種類)

廃レンガ・廃瓦等を中心とした建設解体廃棄物

3. 海外展開を計画している事業の概要

(利用技術)

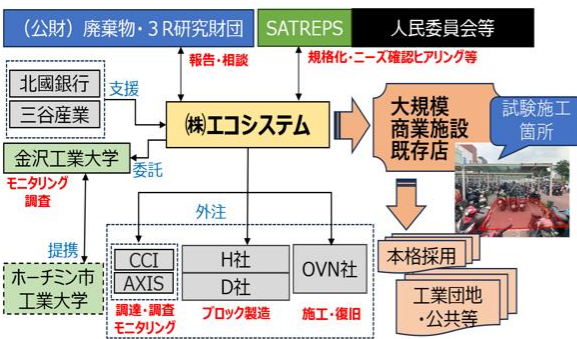
・建設解体廃棄物の破碎処理・舗装ブロックの製造技術

(事業内容)

・廃瓦・廃レンガ等の建設廃棄物及び産業廃棄物である石炭灰を主原料として、当社が得意とする透水性、保水性コンクリート舗装の技術を組み込んだインターロッキングブロックや平板ブロック（以下ILB）を製造、販売する事業。
・導入機械は破碎機一式（2万t/年程）、舗装ブロック製造設備（生コンプラント&ブロック圧縮成形機他（7700万個/年）を想定。

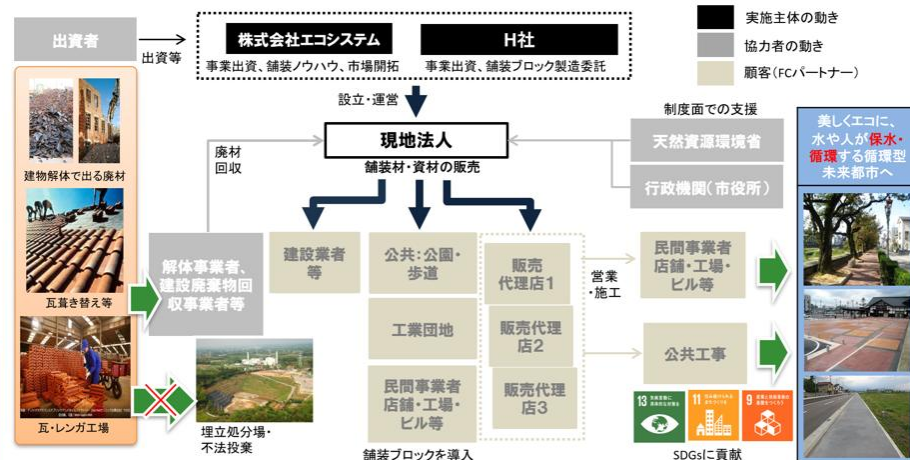
(事業の実施体制)

(環境負荷低減効果)



がれき類の回収率・再利用向上
→3Rの推進
温室効果ガス(GHG)の削減
透水保水舗装で、ヒートアイランド対策 & 気候変動による都市洪水対策に。

事業の全体像イメージ



主に建設解体廃棄物として排出される瓦・レンガ等を破碎して、砂利・砂を製造し、それらを骨材として機能性舗装材にする



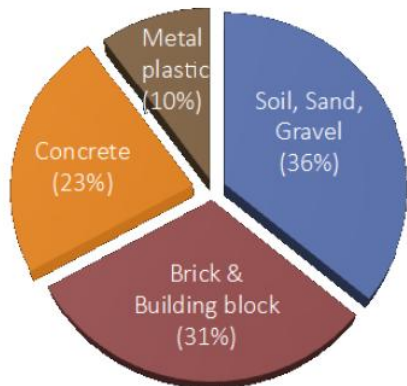
現状調査

ベトナム南部各省によるCDW発生状況

ヒアリング及びデスクトップ調査でエコシステム作成

地域	1日あたりのCDW発生量 (t)	うちレンガ (約30%として)	主な発生要因
ホーチミン市	3,000~4,000	900~1,200	商業施設・住宅建設、地下鉄工事
ビンズオン省	1,500~2,500	450~750	工業団地建設、住宅開発
ドンナイ省	1,000~1,500	300~450	高速道路・工場建設
ロンアン省	800~1,200	240~360	物流施設・工場建設
バリア・ブンタウ省	500~1,000	150~300	港湾開発、リゾート建設

CDWの構成



非常に多く排出されている。
豊富な量を確保できる。
但し、破砕機等による破砕およびふるい分けは確認できない。



ハノイでは破砕&ふるい分けしているが...



南部ではこのままの姿で主に売買されている

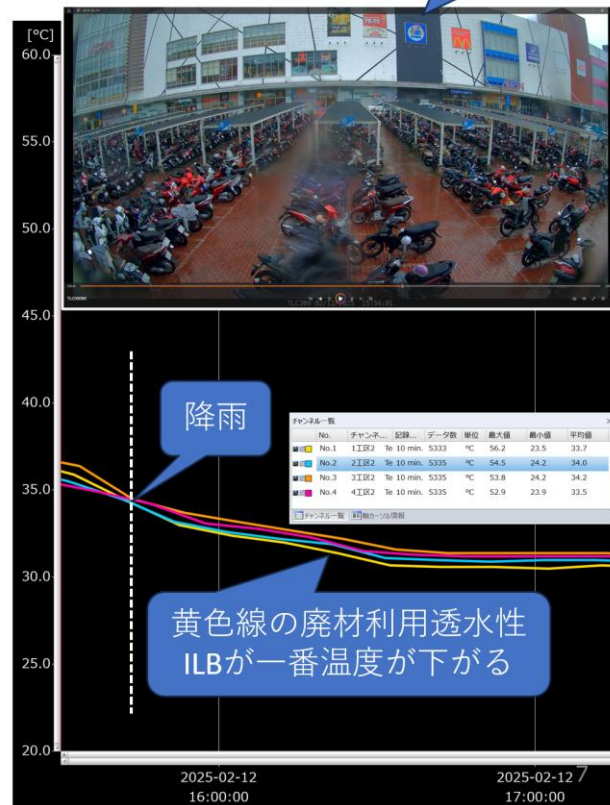
出典：Decision No. 609/ 2014/QĐ-Ttг Master Plan on Solid Waste Disposal of Hanoi Capital to 2030, with a vision to 2050

提案技術の効果

試験施工及びモニタリング結果など

項目	実施期間	結果
試験施工	2024年9月末	試作ILBの商業施設駐輪場へ試験施工実施。モニタリング用の温度データロガー等設置完了。
ILB製造、施工、センサー類施工状況		
路面温度測定		既存ILBとほぼ同等 & アスファルトよりも十分に温度が低い結果。また、降雨後は他のどのILBより廃材利用透水ILBの方が速やかに路面温度を低減させる効果が得られる。
路面性状分析	9月～2月	透水性、保水性、滑り抵抗性、雨天時の透水性の何れも既存ILBよりも良好な結果を得る。透水率は基準内且つ5か月で4%程の低下率。
路面目視確認		透水性の表面がバイクスタンドやタイヤの摩擦によって多少荒れるが、ほぼ問題なし。
安全性分析	10月	重金属類の溶出・含有量試験およびアスベスト定性試験で問題無し。

2/12 15:45頃
降雨



環境負荷低減効果

項目	結果	備考
CDW削減効果	約20,000t/年	事業開始7年目より
温室効果ガス削減効果	約1,790t-CO2/年	事業開始7年目より
透水性ILBの透水能力と雨水の地下涵養効果	128.5mm/h以下もしくは168mm/h以下の雨量を透水させ、1日10mm程度の雨量の約80%の涵養率を發揮	ホーチン市年間降雨量1,900mmのうち1,520mm (1.5t/m ²) を地下涵養

市場調査および事業性検討結果

- ・ コロナ過以降、ベトナムのGDPは5~7.5%で急速に回復してきている
- ・ 建設業の伸び率も9.1%と高く、これに伴いILB市場も拡大している見通し。
- ・ ベトナム共産党決議06-NQ/TWで都市化率45%を目指す目標設定。
- ・ 初期投資：約328.5百万円（破碎及びブロック製造は最初2年はOEMとする）
- ・ 事業開始5年で単年度黒字
- ・ NPV約96,083千円、IRR10.3%(当初10年)を達成

【損益計算書】		破碎&ILB/外注		自社リサイクル&製造施設							
単位:千円		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
事業年度											
建設費(投資CF)		-65,702	-262,808								
販売量 RC40(m ²)		0	0	500	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
販売量 ILB(m ²)		15,000	22,000	38,000	58,000	90,000	125,000	160,000	160,000	160,000	160,000
売上高(RC40、ILB、FC)		31,500	49,200	86,850	98,700	149,400	194,700	250,800	250,800	250,800	250,800
売上原価		25,421	37,285	48,060	44,401	59,046	43,123	86,284	86,284	86,284	86,284
粗利		6,079	11,915	38,790	54,299	90,354	151,577	164,516	164,516	164,516	164,516
外注費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費		0	0	100	100	100	100	100	1,000	500	500
一般管理費		12,819	19,675	25,197	29,389	35,162	45,327	53,012	55,652	58,047	59,474
減価償却費		1,200	720	34,378	58,866	43,884	34,463	26,882	21,845	21,469	21,140
販管費及び一般管理費		14,019	20,395	59,674	88,356	79,146	79,890	79,994	78,497	80,017	81,114
経常利益		-7,940	-8,480	-20,884	-34,056	11,209	71,687	84,522	86,019	84,499	83,401
法人税等 (法人税率)		0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
当期純利益		-7,940	-8,480	-20,884	-34,056	10,088	64,518	76,070	77,417	76,049	75,061
キャッシュフロー		-72,442	-270,568	13,494	24,810	53,972	98,981	102,952	99,262	97,518	96,201
NPV(5%)	96,082.7										
IRR(10年目迄)	10.3%										

社会的受容性の評価

【建設解体廃棄物（CDW）のリサイクルについて】

- ベトナム国全体として、またホーチミン市としてもCDWのリサイクルニーズは高く、**廃棄物収集&処分業者としてもこれらを今以上にリサイクルしていきたいという考えを持っている。**
- 現状、レンガリッチなCDWは重機などで粗く破碎されたあと、住宅などの路盤材として有価で売買されているが、その多くは埋め立てられている。
- CDWのうちコンクリートガラのリサイクル（破碎）も進んでいない。

【ベトナムでのリサイクル透水性舗装普及に際しての課題】

- 建設廃棄物のリサイクルに関する制度やリサイクル材の**品質管理基準が未整備。**
- CDWの**「破碎」と「ふるい分け」という工程において不安要素**がある。
- 舗装の材料に再生材が使われておらず、再生材への不安(品質に関する不信感)がある。
- 都市部における地下水涵養・雨水流出抑制効果として期待できるものの、下地が粘土層など透水係数が小さい場合は浸透しない可能性があったり、短時間スコールが集中した場合には表面流出したり、路面のゴミや砂等で目詰まりしたりする可能性は否めない。
- CDWのうち、主に波型スレート屋根材にはアスベストが含まれている可能性がある。

【対応】

- 再生材の利用に豊富な実績と経験を有する日系工事会社や日系デベロッパー、工業団地向けに展開。ブロック自体の品質管理を徹底しブランド力と信頼感の醸成を行い社会に浸透させていく。
- **レンガリッチCDWのほかコンガラも破碎できるシステムを導入**し、表層と路盤トータルのシステムで展開していく必要があると考える。
- フライアッシュを効果的に使用し、環境負荷の少ないブロックとしてPRする必要がある。
- 舗装材のメンテナンスに関して周知、情報提供を行っていく必要がある。
- **レンガを主にリサイクル**するように解体現場や集積所から**厳選採取&定期的分析を実施**する。

実現可能性評価 & 今後の事業展開

- CDWのリサイクルニーズと姿勢が感じられ、透水性ILBのニーズも感じた。
- 豪雨で時折冠水するため、都市洪水対策としても透水性ILBは有効である。
- 当初2年間は市場開拓期と位置付け破砕作業、ブロック成形は外注。
- 自社リサイクル施設の建設を進め、事業開始3年目に自社施設での操業開始
- 舗装事業は3年目以降より全国規模でフランチャイズを展開。



現地協業先候補との面談
 (上) ブロック製造業者
 (下) CDW回収業者

