

大規模集約型の事業収支

資料-1

①処理量

360,000 t/年

②運転条件

前処理施設	150 t/h	8 h/日	300日/年
骨材化施設	150 t/h	8 h/日	300日/年
水処理施設	300 m ³ /h	8 h/日	300日/年

③単価・数量

収入	日本 (円)
コンクリート廃材 受入単価	500/t
粗骨材販売単価	1,300/t
細骨材販売単価	1,000/t
軽比重物販売単価	0/t
支出	
建設費 (プラント関連)	
前処理施設	200,000千円
骨材化施設	250,000千円
水処理施設	130,000千円
建設費 (土木・建築関連)	
事務所建屋 (単価 150,000 円×260 m ²) ・面積は軽量、受付スペースを考慮し設定	39,000千円
施設基礎コン 単価 30,000 円/m ² (上屋付)	
前処理施設 (400 m ²)	12,000千円
骨材化施設 (2,730 m ²)	81,900千円
水処理施設 (500 m ²)	15,000千円
受変電設備 (1,350 k w) 単価 10,000 円/k w	13,500千円
設備・建設 (計) 741,400千円 減価償却 (10年均等)	74,140千円/年
人件費 (10人) 一人 5,000 千円/年 {日本} 一人 200 千円/年 {タイ}	50,000千円
電気代	
基本料 1,350kw×1,650 円×12 ヶ月	26,730千円
使用料 8.4 円×1,350kw×8h×300 日	27,220千円
水道代 (工業用水) 350 円/t 必要量 60 t/日 18,000 t/年	6,300千円
保守費	
・機械修理消耗費	48,000千円
・現場保全費	9,600千円
廃棄物処理代 10,000 トン→20 m ³	720千円

単価：10,000 円/m ³	
----------------------------	--

日本における収支

①収入

コンクリート廃材の受入額：180,000千円

500 円/t ×360,000 t

再生粗骨材の販売額：187,200千円

1300 円/t (想定) × 144,000 t/年

再生細骨材の販売額：180,000千円

1000 円/t (想定) × 180,000 t/年

軽比重物の販売額：0円

0 円/t 36,000 t/年

計 547,200千円

②支出

減価償却 (施設建設等)

10 年均等 74,140千円

人件費 50,000千円

電気代 (基本料) 26,730千円

(使用料) 27,220千円

水代 (工業用水) 6,300千円

保守費

機械修理消耗 48,000千円

現場保全 9,600千円

廃棄物処理費 720千円

計 242,710千円

③利益

547,200千円 - 24,271千円 = 304,490千円

プラント施設建設費 (星尊実績に基づく)

前処理プラント

(装置)

ホッパー 10,000千円

レシプロフィーダー 20,000千円

一次クラッシャー 25,000千円

二次クラッシャー 45,000千円

振動ふるい×2 10,000千円

磁選機×2 4,000千円

コンベアー×12 36,000千円

電気 12,000千円

設計・据付	35,000千円
その他	3,000千円
(計)	<u>200,000千円</u>

骨材化プラント

ホッパー	10,000千円
磨鉱機	55,000千円
比重選別機	59,000千円
分級機	22,000千円
振動ふるい×2	10,000千円
磁選機×2	4,000千円
コンベアー×8	24,000千円
電気	12,000千円
設計・据付	35,000千円
その他	2,000千円
(計)	<u>250,000千円</u>

水処理プラント

シクナー	28,000千円
フィルタープレス1基	50,000千円
中和槽	6,000千円
ポンプ等	3,000千円
電気	6,000千円
設計・据付	10,000千円
その他	2,000千円
固化プラント	25,000千円
(計)	<u>130,000千円</u>

小計 580,000千円

事務所建設費	39,000千円
各施設基礎工事費	
前処理施設	12,000千円
骨材化施設	81,900千円
水処理施設	15,000千円
受変電設備	13,500千円
小計	<u>161,400千円</u>

合計 580,000千円+161,400千円=741,400千円

この741,400千円を10年均等で減価償却するものとする。

1. 建築許可申請

建築の資材割合 (100 m²の建築許可地で 3.29 トンのコンクリートが発生)

- コンクリート 建築許可地 100 m²あたり 3.29 トン 割合は 56.12%
- 木 建築許可地 100 m²あたり 0.43 トン 割合は 7.37%
- 煉瓦と瓦礫 建築許可地 100 m²あたり 0.79 トン 割合は 13.58%
- 鉄 建築許可地 100 m²あたり 1.27 トン 割合は 21.94%
- その他 (石膏、プラスチック等) 建築許可地 100 m²あたり 0.03 トン 割合は 0.49%

2. 解体許可申請

解体の資材割合 (100 m²の解体許可地で 41.03 トンのコンクリートが発生)

- コンクリート 解体許可地 100 m²あたり 41.03 トン 割合は 73.01%
- 木 解体許可地 100 m²あたり 0.07 トン 割合は 0.12%
- 煉瓦と瓦礫 解体許可地 100 m²あたり 12.84 トン 割合は 22.85%

出典) バンコク都庁 (BMA)

建築・解体許可申請面積の予測 (4階を超えない建物と4階を超える建物)
 バンコク都内の10の区を例として、建築・解体許可申請を調査・予測

4階を超えない建物の建築許可面積の予測 (m²)

西暦	パトゥム ワン	ドゥシット	クロン サーン	バンコク ノイ	バンナー	ラックシー	バンケー	タウィー ワッタナー	ミンブリー	バンクン ティアン
2011	25,209	16,645	35,270	68,871	74,809	37,151	261,708	98,492	243,209	831,216
2012	27,466	16,646	32,422	93,183	67,463	33,098	254,604	87,748	227,443	807,104
2013	29,722	16,647	29,575	125,445	61,585	29,892	247,500	79,429	211,677	782,992
2014	31,978	16,648	26,727	165,656	56,762	27,288	240,396	72,346	195,911	758,880
2015	34,234	16,649	23,880	213,817	52,725	25,129	233,292	66,620	180,145	734,768
2016	36,490	16,650	21,032	269,927	49,291	23,307	226,188	61,790	164,379	710,656
2017	38,747	16,651	18,185	333,987	46,330	21,748	219,084	57,657	148,613	686,544
2018	41,003	16,652	15,337	405,997	43,748	20,398	211,980	54,077	132,847	662,432
2019	43,259	16,653	12,490	485,956	41,473	19,216	204,876	50,944	117,081	638,320
2020	45,515	16,654	9,642	573,865	39,452	18,172	197,771	48,178	101,315	614,208

4階を超える建物の建築許可面積の予測 (㎡)

西暦	バトゥム ワン	ドゥシット	クロン サーン	バンコク ノイ	バンナー	ラックシー	バンケー	タウィー ワッタナー	ミンブリー	バンクン ティアン
2011	1,448,356	93,611	452,123	262,713	395,354	83,199	78,817	76,152	50,992	191,453
2012	1,624,374	106,984	516,712	300,612	426,797	87,602	79,474	78,005	46,262	189,711
2013	1,800,392	120,357	581,301	338,511	458,240	92,005	80,130	79,857	42,455	187,969
2014	1,976,410	133,730	645,890	376,410	489,683	96,408	80,786	81,710	39,317	186,227
2015	2,152,428	147,103	710,479	414,309	521,126	100,811	81,442	83,563	36,678	184,485
2016	2,328,446	160,476	775,068	452,208	552,569	105,214	82,098	85,415	34,423	182,743
2017	2,504,464	173,849	839,657	490,107	584,012	109,617	82,755	87,268	32,472	181,001
2018	2,680,482	187,222	904,246	528,006	615,455	114,020	83,411	89,120	30,764	179,259
2019	2,856,500	200,595	968,835	565,905	646,898	118,423	84,067	90,973	29,255	177,518
2020	3,032,518	213,968	1,033,424	603,804	678,341	122,826	84,723	92,826	27,911	175,776

建物の解体の予測面積 (㎡)

西暦	バトゥム ワン	ドゥシット	クロン サーン	バンコク ノイ	バンナー	ラックシー	バンケー	タウィー ワッタナー	ミンブリー	バンクン ティアン
2011	26,582	3,393	23,320	1,491	3,122	327	-	-	88	184
2012	32,911	3,875	27,994	1,458	3,244	259	-	-	99	277
2013	39,240	4,357	32,668	1,425	3,366	211	-	-	110	391
2014	45,569	4,839	37,342	1,392	3,488	175	-	-	122	526
2015	51,898	5,320	42,016	1,359	3,611	148	-	-	133	681
2016	58,227	5,802	46,690	1,326	3,733	127	-	-	144	857
2017	64,556	6,284	51,364	1,293	3,855	111	-	-	155	1,054
2018	70,885	6,766	56,038	1,260	3,977	97	-	-	167	1,271
2019	77,214	7,248	60,712	1,227	4,099	86	-	-	178	1,508
2020	83,543	7,730	65,386	1,194	4,222	77	-	-	189	1,767

建築からの建築廃棄物量予測のまとめ

西暦	建築許可申請面積 (㎡)	廃棄物の種類(トン)					
		コンクリート	木	煉瓦と瓦礫	鉄	その他	合計
2011	23,950,819	787,982	102,989	189,211	304,175	7,185	1,391,543
2012	25,672,776	844,634	110,393	202,815	326,044	7,702	1,491,588
2013	27,821,472	915,326	119,632	219,790	353,333	8,346	1,616,428
2014	29,729,900	978,114	127,839	234,866	377,570	8,919	1,727,307
2015	31,673,527	1,042,059	136,196	250,221	402,254	9,502	1,840,232
2016	33,648,720	1,107,043	144,689	265,825	427,339	10,095	1,954,991
2017	35,652,963	1,172,982	153,308	281,658	452,793	10,696	2,071,437
2018	37,684,362	1,239,816	162,043	297,706	478,591	11,305	2,189,461
2019	39,741,551	1,307,497	170,889	313,958	504,718	11,922	2,308,984
2020	41,823,478	1,375,992	179,841	330,405	531,158	12,547	2,429,944

備考 調査の結果、建築許可申請 100 ㎡あたりで、コンクリート 3.29 トン、木 0.43 トン、煉瓦と瓦礫 0.79 トン、鉄 1.27 トン、その他（石膏、プラスチック等） 0.03 トン、合計 5.81 トンの廃棄物が発生することがわかった。

Venue	SCG Tower 3	Date	Oct 13, 2015
Participants			
1	Mr. Pongsakorn S.	Supply Chain Management	SCG
2	Mr. Kemaraj S.	Strategic Energy Management Manager	SCG
3	Mr. Putthipan V.	Supply Chain Executive	SCG
4	Mr. Jetapon A.	Innovative Technology Solution Manager	
5	Ms. Ruamporn P.	Cement Business Supply Chain Office	SCG
6	原 大耕		星尊
7	柴谷 啓一		星尊
8	加保 進一		星尊
9	佐藤 伸嘉	通訳	星尊
10	鈴木 進一		エックス都市研究所
11	高木 智史		エックス都市研究所
Agenda	キックオフミーティング		
Documents	① Kick-Off Meeting Materials(日本チーム) ② Kick-Off Meeting Materials(SCG)		

1. Pongsakorn 氏の司会により会議が開始され、まず SCG 側の調査チームの紹介があった。SCG は Supply Chain 部門と Innovative Technology Solution 部門の 2 つの部が協業して本調査にあたるが、その役割は Supply Chain 部門がイニシアチブをとるものの、Pilot 立ち上げまでの担当、Innovative Technology Solution (?) は Pilot Plant 立ち上げ後、商業化を担当するとの説明があった。原氏から日本側でも 2 社が協業して調査に当たり、再生骨材技術を保有する星尊と、星尊をサポートするコンサルタントとしてエックス都市研究所の 2 社であると紹介があった。

- Pongsakorn 氏からプロジェクトのコンセプトの説明があった。本事業は建物の建築時及び解体時から発生するコンクリート廃材から骨材を回収し、再びコンクリート原料として利用する Closed Loop をタイにおいて確立するためのものである。これを受けて、原氏から SCG とバンコクで初めて意見交換をさせていただいてから 2 年が経つ。

海外より、多くの企業・団体が星尊の施設を視察に訪れてきたのは、それは星尊が 35 年に亘る研究・開発の成果であり、再生骨材事業の商業運転をしている数少ない日本企業だからである。星尊は、成功経験のみではなく、数多くの失敗経験を糧として、その経験がタイでの展開に必ず役立つと確信している。

日本でも星尊が検討を開始した 35 年前は法律も整備されていない状況であったが、タイでも将来は建設副産物のリサイクルは認知されるであろう。SCG との協業に際して、これまでコミュニケーション

が不十分だったという認識があり、それを確立する必要があることから、新たに日本でタイ語の講師をしている佐藤氏に通訳を依頼するに至った。

SCG の方向性などの情報開示が可能であれば、星尊として、SCG に対し助言することができる。しかし、そのためには NDA を締結しなければ、SCG は日本も含めた他企業とも共同研究等を行っているため、提供した情報が流れる可能性が懸念されるので、情報を出し難い。実際に中国企業が星尊の情報入手した後、無断で利用した事例もある（失敗に終わったが）。

2. したがって、調査を縛るためではなく、円滑に調査を進めるために LOI や NDA を結ぶことを望んでいる。

3. Pongsakorn 氏から LOI の話を進める前に、星尊が本調査を SCG と実施することにより得たいもの、最終的には何を希望しているのかを明確にしてもらいたい。単なる調査の情報が欲しいのか、事業と一緒に展開したいのか。なお、SCG が星尊に関心があるのは、再生骨材の技術である。タイでは、本案件は新規事業なので情報量が少ない。したがって、政府機関との協議などの設定を要求されたとしても、対応が困難と困惑していた。

これに対し原社長から、現段階では情報量が少ないので、投資するなどの判断可能な状況にないことから、まずは調査から開始したい。例えば、シンガポールはコンクリートの硬度が高く、インドでは煉瓦が多いなど国により骨材の性状が異なることから、必要な製造ラインも異なる。したがって、現在依頼している LOI の内容は「共同で調査をすることのみでかまわない」と回答があった。

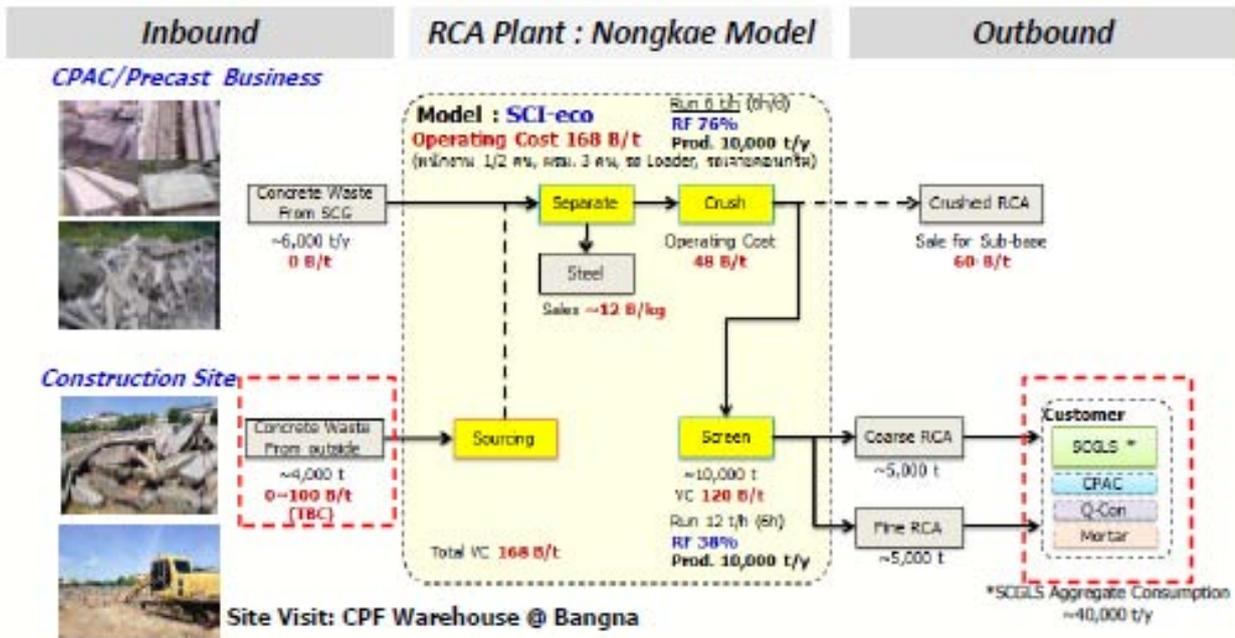
4. 鈴木氏から①に基づき、本日のキックオフミーティングは、4つの議題を想定していたことを説明した。(1)LOI、(2)今年度調査の概要、(3)SCG のパイロットプラントの現況など、(4)当面必要とする情報である。

(1)については、日本側から既にたたき台を出している。本日の協議を踏まえ、「SCG 側で LOI の内容を日本側に提示して欲しい。できれば 15 日にサインしたものを日本に持ち帰りたいが、できない場合は SCG の月末の来日の機会にいただきたい」旨を伝えた。これに対し、手続きの関係から 15 日にサインしたものを出すことは困難であるが、なるべく早く LOI を作成することに対しては了解いただいた。SCG の来日は別件での海外出張が入ることから、11 月にずれ込む見込み。(2)について、全体像は SCG の認識と変わらないが、大きな課題のひとつとして、コンクリート廃材の回収がある。回収については、地方や中央の行政との連携可能性を考える必要があり、利用にあたっては、12 日に NEDO と本案件についての意見交換をした際、「再生骨材の基準を日本のものに準じた、SCG の自主基準でまずスタートさせたらどうか」と助言をいただいたことを伝えた。(3)は SCG からの説明をお願いし、(4)は「チェックリストを作成したので、お互いに共有し参照したい」と説明があった。

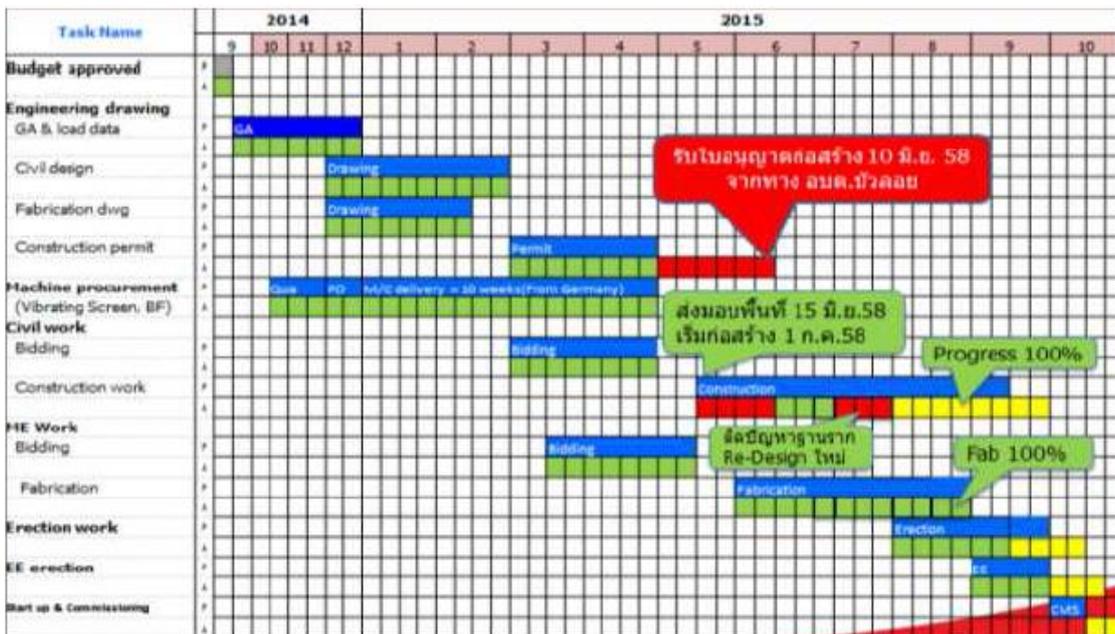
これに対し、本調査を SCG としても開始したばかりであり、SCG が既に持っている情報は共有するが、共同で調査をすべき項目もあるので、15 日のラップアップ会議で詳細を決めたい。なお、これから稼働させるパイロットプラントの内容と、このプラントを利用した R&D に関する情報については、共有可能であるとされた。

5. SCG からパイロットプラントの状況について、(2)に基づき説明があったプラントは、SARABURI 県にある SCG が保有するコンクリート製品 CPAC 敷地内に設置済みである。時間 12t で、原料は SCG

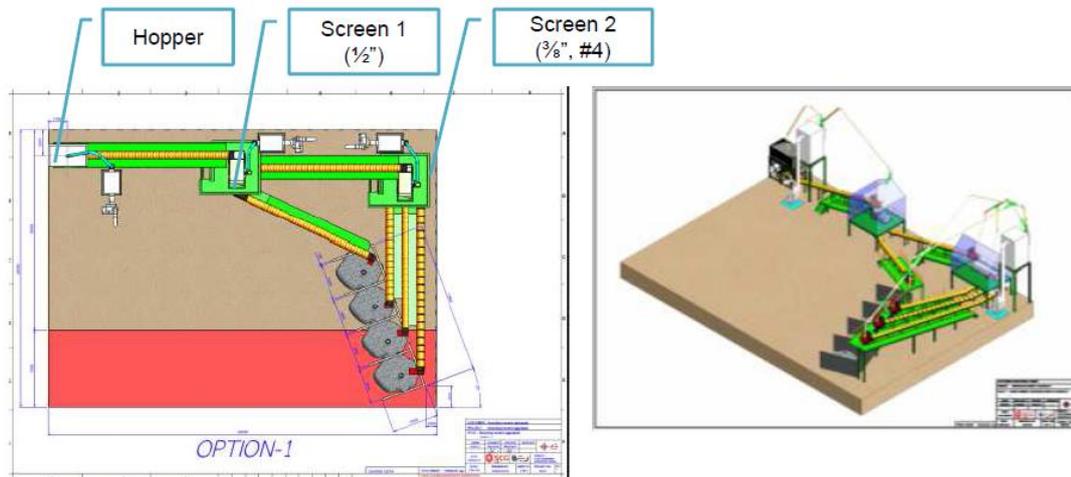
敷地内のコンクリート二次製品くずなどが 6 割、外部から 4 割を予定。プレキャスト製品くずと建設コンクリート廃材によるサプライモデルを構築すること。原料や選別、破碎工程の改善をとおして円滑な運転をすること。主な利用先は、SCG のランドスケープ用コンクリート二次製品と CPAC(SCG の生コン製品)を想定していると説明された。



➤ 今後の予定は、11月上旬に竣工させ、1ヶ月の試運転を経て12月上旬から実証試験を開始する予定。



➤ レイアウトは下記のとおりである。



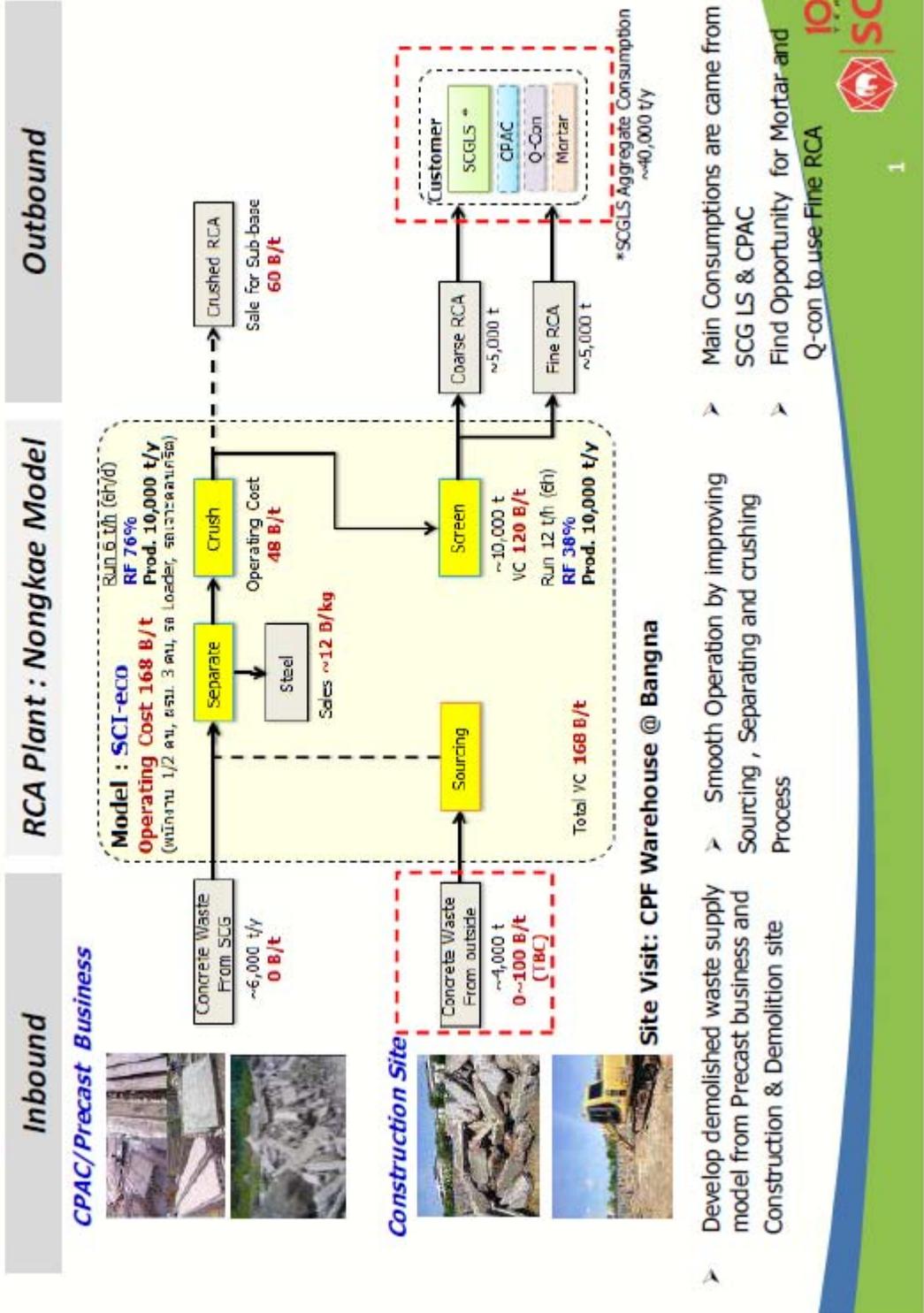
➤ RCA(M)パイロットプラントは、今年調査を行い、2016年の3月までにモデルを検討し、その後機材の調達、2016年の9月から12月までの間に稼働させる計画である（ちょうど1年後）。

Topic	2015	2016			
		Q1	Q2	Q3	Q4
Pilot Plant (Type L)	Operate Pilot Plant (Nov'15) Production Scale Test				
	Find External C&D Waste		Create RCA Product (CPAC, SCGLS, Q-Con)		
	RCA Application Std. Manual of Practice				
Commercial Plant (Type L)	Model Study			Proposal	Machine Selection
	Lock In External C&D Waste				
Pilot Plant (Type M)	Lab Test & Model Study	Proposal	Machine Selection & Procurement		Erection
Lab Scale (Type M, H)	SRI R&D for RCA Production Process and Quality Improvement				

以上。

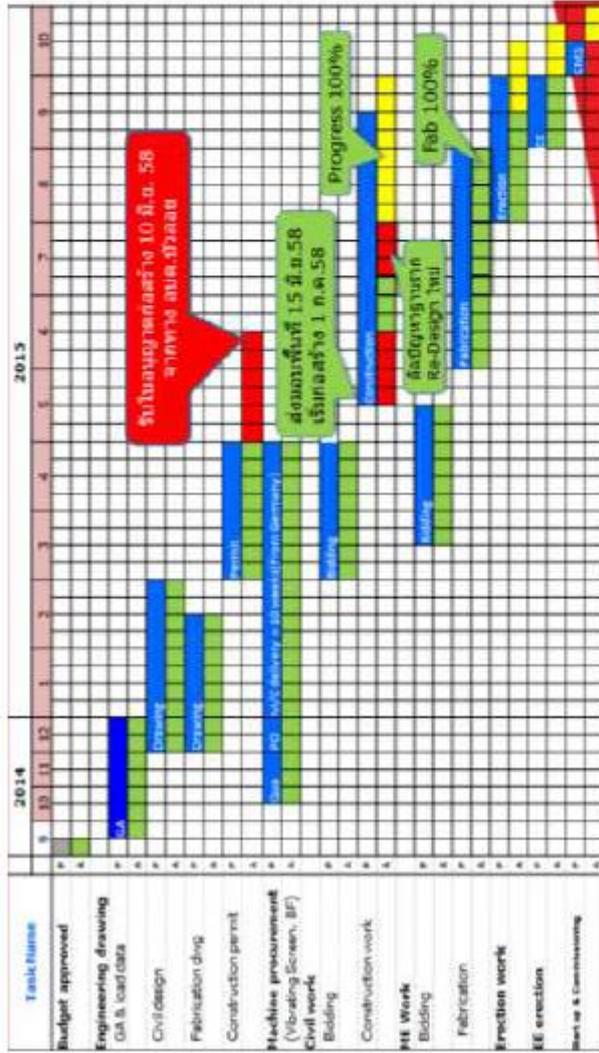
RCA Pilot Plant

Operating Model After Research Phase



Recycled Concrete Aggregate Pilot Plant

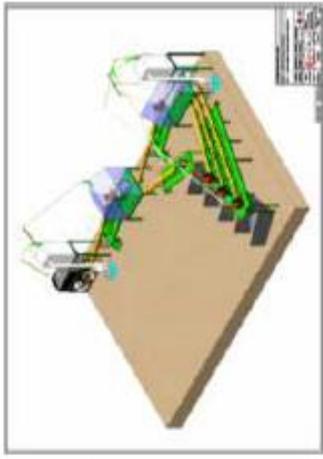
Construction Progress



Start Up & Commissioning within Oct'15

Key Task

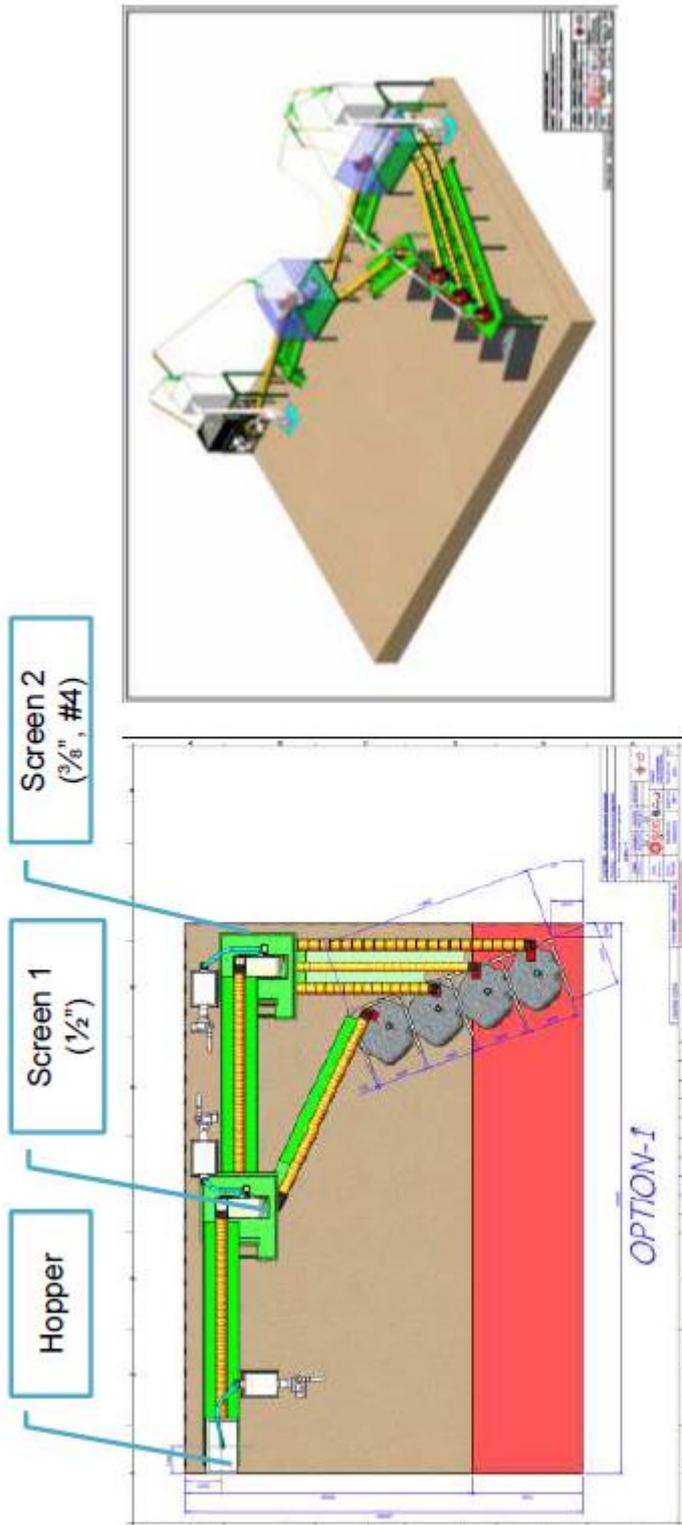
- Find new sources of concrete waste supply from Transformer customers
- Develop RCA Type L Pilot Scale to Commercial Scale by own investment
- Setup RCA Type M Pilot Scale, RCA Type H Scale



Fabrication & Civil Work: 100% Progress



Phase 1: screen for Type L



RCA Application

SCG Landscape



Coarse RCA (No. 16 – 3/8")
→ Replace by 25% / 50% or
100% (Lab scale)

Fine RCA (<1/2") → Replace dust stone in
Paving Block by 5% / 10% / 25% / 50% or
100% (Lab scale)

Q-Con



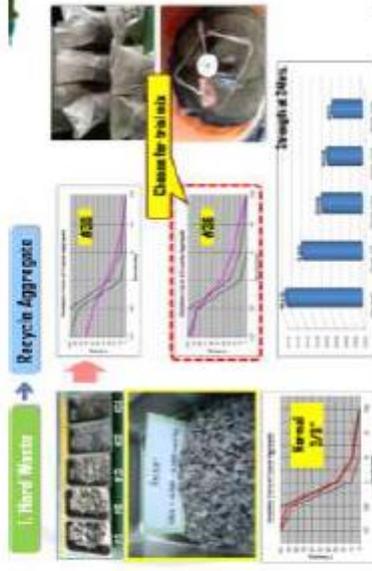
Fine RCA → Replace
light weight concrete
block (Lab scale)

CPAC (RMC) Coarse RCA (3/4" – 3/8") → Replace
NA up to 50% in lab scale

Slire No.	Stone Size (mm)	Slits	Avg. Clearance (cm)	Ind. ret. (%)	Calculation
1"	25.00	0	2.0000	0	0.0000
2-4"	15.00	4	2.0000	4	9.6621
3-5"	12.50	82	1.8750	82	137.0863
10"	9.50	14	1.0000	14	15.1995
10"	4.75	0	0.7125	0	0.1120
10"	2.50	0	0.1668	0	0.0188
Pass	0.00	100	0.1190	1	0.0790
Avg. Diameter of Block (cm)					1.82194
Specific Surface Area (mm ² /kg)					1.82190
					1025

CPAC (Precast)

Coarse RCA (< 3/8") → Replace NA by 5%



RCA Project Outline

Objective

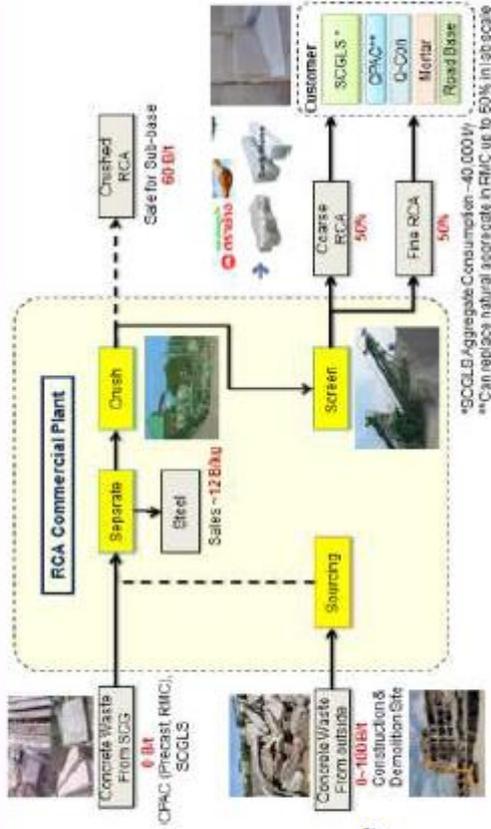
1. Green plant and Zero Waste Generated
2. Realizing sustainability opportunity in commercially for Recycled Concrete Aggregate (RCA) Business

Strategies

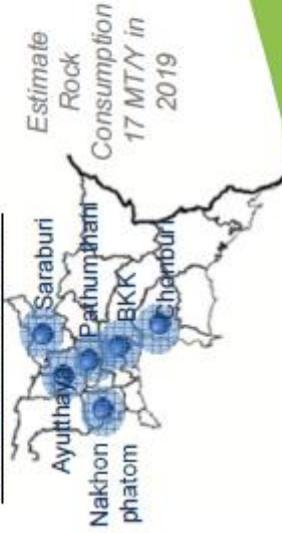
1. Lock in external C&D waste with contractors
2. Collaborate with government to develop RCA application standard and manual of practice to use RCA products

Action Plan

Topic	2015	2016			
		Q1	Q2	Q3	Q4
Pilot Plant (Type L)	Find External C&D Waste RCA Application Std. Manual of Practice	Operate Pilot Plant (Nov'15) Production Scale Test		Create RCA Product (CPAC, SCGLS, Q-Con)	
		Model Study Lock in External C&D Waste	Proposal	Machine Selection	
Commercial Plant (Type L)	Lab Test & Model Study	Proposal	Machine Selection & Procurement	Erection	
Pilot Plant (Type M)	SRI R&D for RCA Production Process and Quality Improvement				
Lab Scale (Type M, H)					

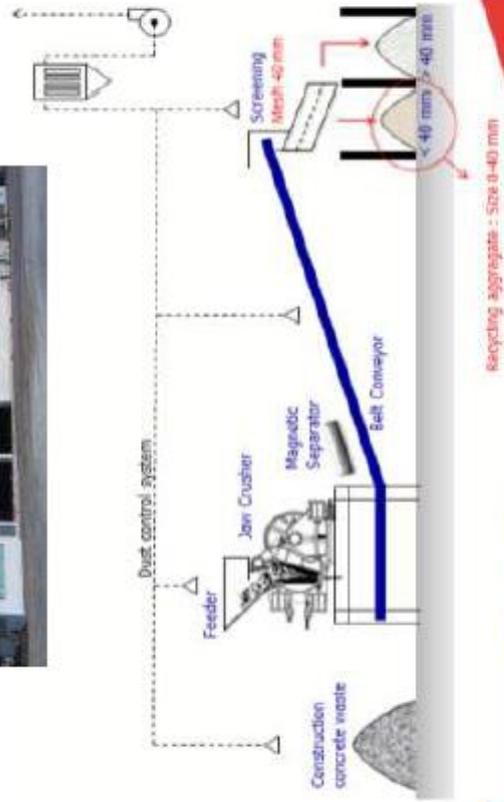
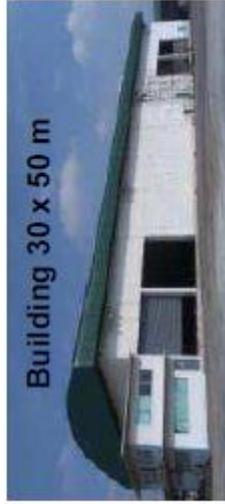


Target Area to Set up RCA Commercial Plant

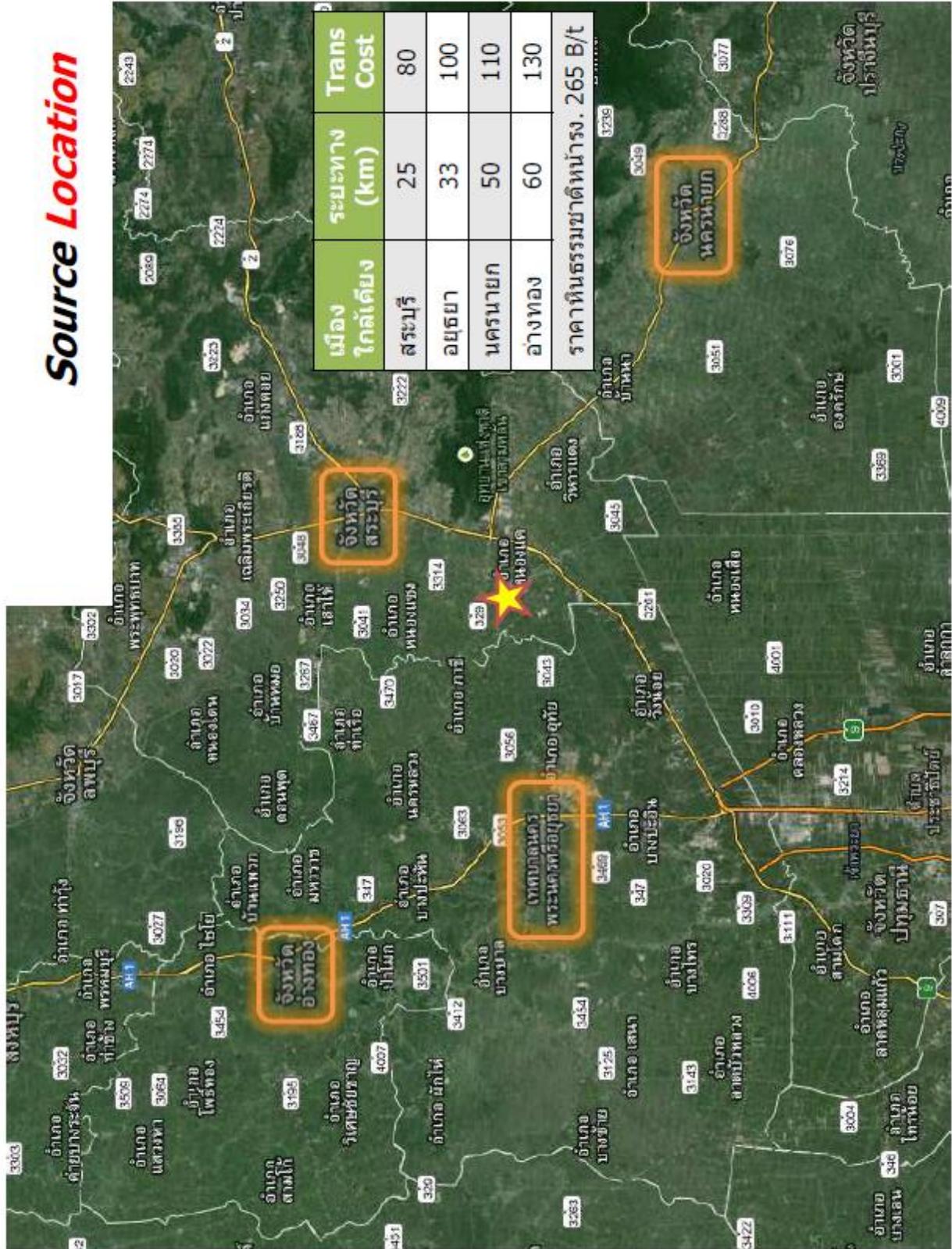


Government Project – Concrete Wastes

- Construction & Demolition wastes in Bangkok is around 3,000 t/d
- Government initialized BMA project at Onnuch site to dispose concrete wastes → Crushing Plant with capacity 500 t/d – Technology from Shimmaywa, Japan
- Start operation in Feb 14



Source Location



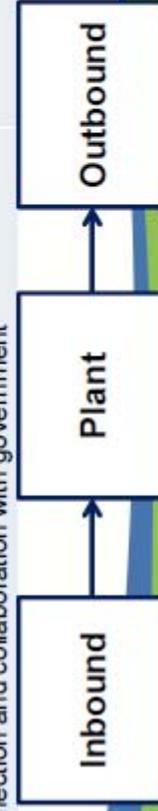
-
- Objective of Cooperation
 - Scope of Study
 - LOI Signing Period
 - Basic Research Outline
 - Other Issues
 - Follow up, progress, report
 - Timeline
 - Cost & Authorization
 - Confidentiality
 - Data reference

Objective of Cooperation

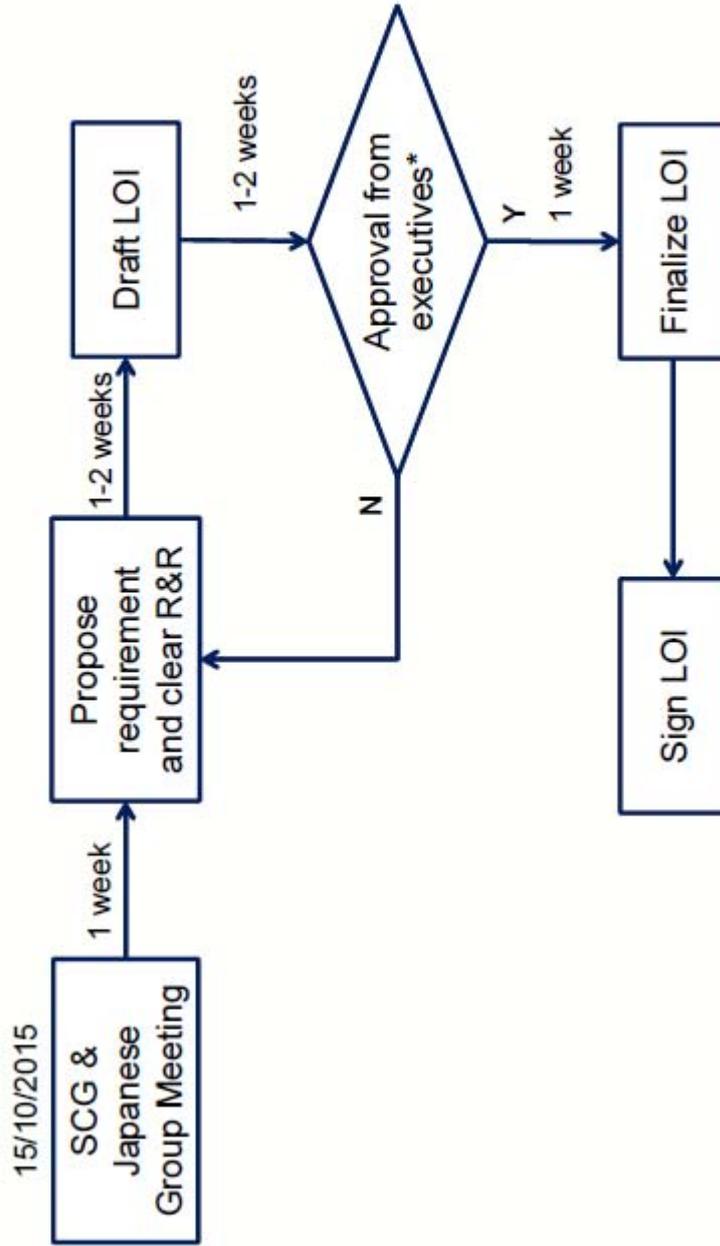
1. Jointly study the feasibility and opportunity of RCA business in Thailand
2. Cooperate in collecting basic data and information, conduct the basic research needed for commercialize RCA business in Thailand
3. Share and exchange ideas for technology and existing data
4. Exchange ideas for commercialization of RCA plant
5. Involve relevant parties such as local & central government (drive government to issue waste management laws & regulations) and waste concrete transporters (lock in with contractors to separate concrete wastes at site and send them to RCA plant)
6. Machine Design: Will Japanese group support RCA pilot (M) investment (budget from MOE)? How to choose the right machine & technology which are appropriate to RCA business in Thailand?

Scope of Study

Issues	Roles & Responsibilities	
	SCG	Japanese Group
Inbound 1. Amount, trend, and type of concrete waste (construction & demolition wastes, residential & nonresidential area) 2. On-site treatment / separation methods and how to utilize concrete waste after construction / demolition 3. Cost of concrete waste (treatment / separation) 4. Concrete waste quality 5. Natural aggregate consumption, quality, standard, and market price (coarse & fine) 6. Waste management laws & regulation 7. How to lock in external C&D waste with contractors	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
Plant 1. Technology know how (process & machines) 2. Plant operation (investment, capacity, operating hours, power consumption, maintenance, etc.) 3. Investment Feasibility 4. Logistics cost & transportation methods	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
Outbound 1. RCA application (coarse & fine) 2. RCA sale price (coarse & fine) 3. RCA quality (coarse & fine) 4. Connection and collaboration with government	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓



LOI Signing Period



Basic Research Outline

1. Expected Major Results from the Study in FY 2015

- (1) Grasp the Qualities and Quantities of Impurities Carried out to the RCA Project Site (L) as Waste Concrete
- (2) Grasp the Qualities of Course and Fine Aggregate Contained in Waste Concrete
- (3) Primary Evaluation of RCA(L) and Grasp Issues of RCA Project in Thailand for Commercial Business
- (4) Preparation for the RCA (M&H) can be Completed for the Next Year.

2. Study Items in FY 2015

- (1) Amount of Waste Concrete Generated, Recycled and Dumped by Province in Thailand.
- (2) Quantities and Qualities of "Waste" including Waste Concrete Carried out to the RCA Project Site(L) after Separating "Waste" on site.
- (3) Qualities of Course and Fine Aggregates contained in the Concrete
- (4) Primary Technical Evaluation on RCA project (L) based upon the Operation and Maintenance, and Basic Design for RCA (M&H) for the Next Step.
- (5) Primary Economic Evaluation to RCA, Grasping the possibility to Charge Recycling Fee to Waste Dischargers and Municipalities and Selling RCA at Appropriate Price in the Market.
- (6) Effects of the RCA Project From Environment Load Reduction and Confirm Social Acceptance of the RCA Project Saraburi Province.

3. Expected Next Step

- (1) SCG is going to implement Pilot Project of RCA (M&H) & Commercial plant of RCA (L).
- (2) The Japanese Study Group Support the Operation and Maintenance of RCA (M&H) & Commercial RCA (L) whenever needed, and Manage Thai-Japan Joint Workshop for the Standardize RCA in Thailand Financially Supported by the Japanese Government
- (3) Seek the Possibility of Commercial Business of RCA between SCG and the Japanese Group

4. Study Schedule

	2015					2016				
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
RCA(L) Plant Construction	■									
RCA(L) Plant Operation										
LOI Between SAEZONE and SCG	■									
Study Item (1)					■					
Study Item (2)						■				
Study Item (3)							■			
Study Item (4)								■		
Study Item (5)									■	
Study Item (6)										■
Report Writing										■
Report to MOE										■
SAEZONE & SCG Meeting at Bangkok				★						★

5. Major Roles Among Parties for the Study

SCG: (1) Responsible for the construction, operation & maintenance of RCA pilot project (L). (2) Obtain data/information needed for the study regarding study items stated this paper requested by the Japanese Study group and provide them to the Japanese Study Group. (3) Support the Japanese Study Group regarding their research activities for this study.

The Japanese Study Group: (1) Obtain data and provide necessary information to set up the pilot project (M&H) for the SCG's next step based on SAEZONE's experience. (2) Visit Bangkok twice for the meeting with SCG and conduct field research. (3) Report to MOE and SCG regarding the result of the Study.

Venue	Wangpetchaboon	Date	Oct 15, 2015
Participants			
1	Mr. Putthipan V.	Supply Chain Executive	SCG
2	Mr. Somsak	Head of Plant-Wangpetchaboon 5	SCG
3	原 大耕		星尊
4	加保 進一		星尊
5	佐藤 伸嘉	通訳	星尊
6	鈴木 進一		エックス都市研究所
Agenda	利用している骨材等の確認		
Documents	なし		

1. プラントについて

- 生コン生産キャパシティーは時間 90 m³。生産施設が3つあり、バッチあたり 1.67 m³、1.25 m³、1-3 m³。しかし顧客に届ける生コンの生産量は1日当り 200 m³の生産に留まる。
- バンコクにはこのような施設が 500 ヶ所立地している。
- 砂利等は夜間 21 時から 4 時までしか運搬できないが、生コンの場合は夜間 21 時から 4 時まで、に加えて昼間 10 時から 15 時まで輸送は可能。
- 生コン価格は 1 m³ 280KSC のものの標準価格が 2,700 バーツ、2005 年時点では 2650 バーツだったので、ほとんど価格は変わっていない (カタログ価格)。一方、実勢価格は最低 4 m³ で 2,480 バーツ、多量に利用する場合にはそれに応じた値引きも行う。



CPAC という SCG 商品を生産している
生コン工場の近隣の様子



生コンとそれに利用する骨材の状況



生コン工場の近隣の様子。
ISETAN の看板が見える。



CPAC 生コンの輸送車両

Strength (MPa)	Slump (cm)	Price (Baht/cu m)
20	10	180
20	15	190
20	20	200
20	25	210
20	30	220
20	35	230
20	40	240
20	45	250
20	50	260
20	55	270
20	60	280
20	65	290
20	70	300
20	75	310
20	80	320
20	85	330
20	90	340
20	95	350
20	100	360
20	105	370
20	110	380
20	115	390
20	120	400
20	125	410
20	130	420
20	135	430
20	140	440
20	145	450
20	150	460
20	155	470
20	160	480
20	165	490
20	170	500
20	175	510
20	180	520
20	185	530
20	190	540
20	195	550
20	200	560
20	205	570
20	210	580
20	215	590
20	220	600
20	225	610
20	230	620
20	235	630
20	240	640
20	245	650
20	250	660
20	255	670
20	260	680
20	265	690
20	270	700
20	275	710
20	280	720
20	285	730
20	290	740
20	295	750
20	300	760
20	305	770
20	310	780
20	315	790
20	320	800
20	325	810
20	330	820
20	335	830
20	340	840
20	345	850
20	350	860
20	355	870
20	360	880
20	365	890
20	370	900
20	375	910
20	380	920
20	385	930
20	390	940
20	395	950
20	400	960
20	405	970
20	410	980
20	415	990
20	420	1000

生コンのタイプ別価格表

2. 骨材について

- ここではサラブリー県、ラチャブリー県の河川から細骨材、ロップリー県から石灰石の粗骨材と砂（細骨材）をとっている。また砂はカンチャナブリー県からも入手している。
- SSA は絶乾比重であり、この数値の許容範囲は日本と比べて広い（加保氏）。
- 工場渡しで骨材の価格は粗骨材も細骨材も 180~200 バーツ/t である。



細骨材 SSA26000
(SSA14000-37000)



粗骨材 SSA2800
(SSA2400-3300)



細骨材と粗骨材のヤード



粗骨材の状況

3. 所感

- 当初、サラブリ県では骨材が不足しているという認識であったが、今回の調査で、サラブリ県でも比較的豊富に骨材が産出しているようであり、現にこの生コン工場で利用している骨材もサラブリ県産のものである。
- 骨材価格が、粗骨材も細骨材も 180～200 バーツ（1 バーツ 3.4 円換算で 600 円～700 円程度）であり、回収にかかる総コストがバージン材を購入するより安価にできるかは、廃棄物処理費のような形での受け取りができない中ではかなり疑問。
- タイではコンクリートの価格がカタログ価格でも 2700 バーツ/M³（1 バーツ 3.4 円で換算しても 9,200 円）と東京当りの 13,000 円と比べるとカタログ価格でも極めて安い。
<http://www.nikkei.com/article/DGXLZO90467090S5A810C1QM8000/>
- コンクリート廃材の再生、リサイクルにかかる社会ニーズが本当にあるのか、どのようなニーズがあるのかを見極めることが必要と考えられた。
- なお、星尊の佐藤氏に SCG が生産する生コンの骨材について、どこから、どのくらいの量を手に入れているのか、地区別に把握してもらうよう依頼済みであり、このデータ整理により、骨材にかかる課題がもう少し明らかになると考えられる。

Venue	SCG 3 号館・会議室	Date	Nov 30, 2015
Participants			
1	Mr. Putthipan V.	Supply Chain Executive	SCG
2	Ms. Ruamporn P.	Cement Business Supply Chain Office	
3	Dr. Lapyote P	Researcher / Motor & Concrete Research	
4		Waste Recycle	SCI ECO
5	加保 進一		星尊
6	佐藤 伸嘉	通訳	星尊
7	高木 智史		エックス都市研究所
Agenda	タイ国再生骨材事業化 PRE F/S		
Documents	1) MOU 案(SCG)...別途スキャンしたものを共有 2) 調査項目一覧表(日本=タイ語)		

1. 議題

- 1) MOU
- 2) 調査項目別進捗状況
- 3) SCG 訪日予定
- 4) 30 日の予定

2. 協議内容

1) MOU

(1) 記載内容

SCG から先に、日本側から提示を受けていた MOU 案に基づき作成した MOU 案の提示があり、SCG、星尊双方で同 MOU 案記載事項に関して確認を行った。主な論点は以下の通り。

	原案記載内容	協議内容
1.1 a)	調査対象は L 規格のみ	対象を L,M,H とすることで合意
1.1 b)	必要情報の収集を行う	具体性に欠けるので APPENDIX 添付を前提に継続協議(費用負担含む) *本文は英語の構文として成立しておらず、見直しも必要
1.2	双方の役割分担案	同上
1.3	守秘義務	本文 4 条と重複するため、削除
3	契約期間は 1 年。契約解除は何れかによる申し入れの 2 か月後	契約期間は調査終了(2016 年 3 月 31 日)までとし、その後、異議が出なければ 1 年間の自動延長

4	守秘義務は契約終了後 1 年間	契約終了後 3 年間に改訂
5	費用負担	SCG の意図は以下の通り。 SCG は同社が必要としない情報で、且日本側から要求される資料の整備、情報収集を行う場合、それらの費用は日本側にて負担してもらいたいと考えている。一例としては、大学などに協力を依頼が必要となるもの、または分析など外部機関・業者に委託する必要がある業務など。
6-9	諸条件	特段問題無し
10	準拠法：タイ国法規、所管裁判所：タイ国内法定	念のために原社長に確認の上、早急回答

(2) 今後の取進め

- 本日中に SCG にて改訂版を作成し、日本側に提示、合意形成出来次第、法務部のチェックを受け最終化する。
- 12 月 3 日に間に合うように MOU に署名したいと考えるが、不可能な場合には、星尊宛で正式な書簡を出状する。
- その他の発言などは以下の通り

<p>(日)日本側の今後の予定としては、12 月 4 日に環境省への進捗報告会が予定されている。その際に SCG の次回訪日と、MOU の締結は必須と考えている。</p> <p>(泰)予定は何時決まったのか？早くから決まっていたのであれば事前に連絡してもらえていれば)</p> <p>(日)L 規格品は何に使うのか？</p> <p>(泰)コンクリート、ブロックなど製造原料として使用する</p> <p>(泰)再生骨材事業をタイ行って事業性があるのかどうか知りたい</p> <p>(日)事業性＝どの程度の製造コストを考えているのか？</p> <p>(泰)天然の砕石は THB180.-/t(ヤード渡)、別途、輸送費が最寄りの砕石場から CPAC に輸送したとして THB70.-/t 程度、発生する。再生骨材が天然の骨材よりも質で劣るのであれば、同価格で販売しなければ販売できない。</p>
--

2) 調査項目別進捗状況

- (1) 国家レベルでの情報は SCG にても保有しておらず、情報収集が必要。
- (2) その他、高い専門性が求められる情報については外部機関(ラボなど)、大学などに業務委託する必要がある。
- (3) SCG にて保有しているデータは提供可能。

⇒日本側から、現在提出している調査項目一覧を上記 3 つに区分してもらおうと共に、別途、費用が発生する項目については、費用概算と所要日数を開示してもらいたいと依頼し、了承を得た(SCGにて12月3日中で可能なところまで対応)。

3) SCG 訪日予定

年月日	時間		予定
2015年12月13日			バンコク-関空
2015年12月14日		06:30	関空着
			関空-星尊
	09:00		星尊社(施設見学、調査関連協議)
			星尊-東京
			東京泊
2015年12月15日	午前		要望があれば環境省訪問

環境省との協議は14日、終日(夕刻までに大阪発、東京に移動)、または15日の午前中であれば対応可能。協議では会社紹介、事業案紹介を英語で行うとのこと。

4) 本日(30日)の予定

08:00- 協議

10:30- CPAC BANGSON 工場視察(バンコク北部)

13:30- CPAC BANG-NA 工場視察(バンコク東部)

以上

サラブリ パイロットプラント (L) 視察 2015年12月25日



SCG 二次製品仕損品



SCG 二次製品仕損品



SCG 二次製品仕損品



外部からの搬入物

SCG 二次製品の仕損品と外部からの搬入物も仕損品なのか含む骨材は大差なく (M) としての回収可能性が低いように思えるが、夾雑物の混入は見られない (加保)。

外部からの搬入見込みがあるとのことだが現状は 1/10 の量にも満たない状況。



原料投入状況



一次ふるい下

材料を投入しての負荷運転はまだ経験が浅いのか、すぐにトラブルに見舞われ、ホッパー下のコンベアーから荷物がオーバーし停止。(20分程でトラブルは解除)



一次ふるい下



製品①



製品②



製品③



製品④



製品①アップ

原料に含まれる骨材が小さいため、30mm程度の製品①でもモルタル分が非常に多く、この製品のみを原料に（M）の加工・精製は厳しい。そのため、当初の予定通りプティパン氏に残コン、及び戻りコンの発生量の推計を依頼。（バンコク都、サラブリー県にある CPAC 工場）

1月から製品①～④すべてを使用し、検証にかかる予定であり、来月の日本チームの渡航の際には、ある程度の実証データが提示出来る。（プティパン氏）

天然骨材と遜色ないデータが取れば、SCG 関連工場へ販売を行っていく予定。

バンコク都 環境局からの入手資料

ข้อมูลเศษวัสดุก่อสร้างในกรุงเทพมหานคร

1. การขออนุญาตก่อสร้าง

- สัดส่วนวัสดุก่อสร้างจากการก่อสร้าง (เกิดคอนกรีตประมาณ 3.29 ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม.)

● คอนกรีต	3.29	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 56.12
● ไม้	0.43	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 7.37
● อิฐและกระเบื้อง	0.79	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 13.58
● เหล็ก	1.27	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 21.94
● อื่น ๆ (เช่น ยิปซัม พลาสติก เป็นต้น)	0.03	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 0.49

2. การขออนุญาตรื้อถอน

- สัดส่วนวัสดุก่อสร้างจากการก่อสร้างรื้อถอน (เกิดคอนกรีตประมาณ 41.03 ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตรื้อถอน 100 ตร.ม.)

● คอนกรีต	41.03	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตรื้อถอน 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 73.01
● ไม้	0.07	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตรื้อถอน 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 0.12
● อิฐและกระเบื้อง	12.84	ตันต่อพื้นที่ขออนุญาตรื้อถอน 100 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 22.85

การคาดการณ์พื้นที่การขออนุญาตก่อสร้างและรื้อถอน (อาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น และอาคารสูงเกิน 4 ชั้น)

- สํารวจและคาดการณ์จากการขออนุญาตก่อสร้างและรื้อถอนในพื้นที่ตัวอย่าง 10 เขตภายในกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4-4 การคาดการณ์ปริมาณพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 4 ชั้นและอื่น ๆ (ตร.ม.)

ปี พ.ศ.	ปทุมวัน	ดุสิต	คลองสาม	บางกอกน้อย	บางนา	หลักสี่	บางแค	ทวีวัฒนา	มีนบุรี	บางขุนเทียน
2554	25,209	16,645	35,270	68,871	74,809	37,151	261,708	98,492	243,209	831,216
2555	27,466	16,646	32,422	93,183	67,463	33,098	254,604	87,748	227,443	807,104
2556	29,722	16,647	29,575	125,445	61,585	29,892	247,500	79,249	211,677	782,992
2557	31,978	16,648	26,727	165,656	56,762	27,288	240,396	72,346	195,911	758,880
2558	34,234	16,649	23,880	213,817	52,725	25,129	233,292	66,620	180,145	734,768
2559	36,490	16,650	21,032	269,927	49,291	23,307	226,188	61,790	164,379	710,656
2560	38,747	16,651	18,185	333,987	46,330	21,748	219,084	57,657	148,613	686,544
2561	41,003	16,652	15,337	405,997	43,748	20,398	211,980	54,077	132,847	662,432
2562	43,259	16,653	12,490	485,956	41,473	19,216	204,876	50,944	117,081	638,320
2563	45,515	16,654	9,642	573,865	39,452	18,172	197,771	48,178	101,315	614,208

ตารางที่ 4-5 การคาดการณ์ปริมาณพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารที่มีความสูงเกิน 4 ชั้นและอื่น ๆ (ตร.ม.)

ปี พ.ศ.	ปทุมวัน	ดุสิต	คลองสาม	บางกอกน้อย	บางนา	หลักสี่	บางแค	ทวีวัฒนา	มีนบุรี	บางขุนเทียน
2554	1,448,356	93,611	452,123	262,713	395,354	83,199	78,817	76,152	50,992	191,453
2555	1,624,374	106,984	516,712	300,612	426,797	87,602	79,474	78,005	46,262	189,711
2556	1,800,392	120,357	581,301	338,511	458,240	92,005	80,130	79,857	42,455	187,969
2557	1,976,410	133,730	645,890	376,410	489,683	96,408	80,786	81,710	39,317	186,227
2558	2,152,428	147,103	710,479	414,309	521,126	100,811	81,442	83,563	36,678	184,485
2559	2,328,446	160,476	775,068	452,208	552,569	105,214	82,098	85,415	34,423	182,743
2560	2,504,464	173,849	839,657	490,107	584,012	109,617	82,755	87,268	32,472	181,001
2561	2,680,482	187,222	904,246	528,006	615,455	114,020	83,411	89,120	30,764	179,259
2562	2,856,500	200,595	968,835	565,905	646,898	118,423	84,067	90,973	29,255	177,518
2563	3,032,518	213,968	1,033,424	603,804	678,341	122,826	84,723	92,826	27,911	175,776

ตารางที่ 4-6 การคาดการณ์ปริมาณพื้นที่การขออนุญาตรื้อถอนอาคาร

ปี พ.ศ.	ปฏิทิน	คู่มือ	คลองสาม	บางกอกน้อย	บางนา	หลักสี่	บางแค	ทวีวัฒนา	มีนบุรี	บางขุนเทียน
2554	26,582	3,393	23,320	1,491	3,122	327	-	-	88	184
2555	32,911	3,875	27,994	1,458	3,244	259	-	-	99	277
2556	39,240	4,357	32,668	1,425	3,366	211	-	-	110	391
2557	45,569	4,839	37,342	1,392	3,488	175	-	-	122	526
2558	51,898	5,320	42,016	1,359	3,611	148	-	-	133	681
2559	58,227	5,802	46,690	1,326	3,733	127	-	-	144	857
2560	64,556	6,284	51,364	1,293	3,855	111	-	-	155	1,054
2561	70,885	6,766	56,038	1,260	3,977	97	-	-	167	1,271
2562	77,214	7,248	60,712	1,227	4,099	86	-	-	178	1,508
2563	83,543	7,730	65,386	1,194	4,222	77	-	-	189	1,767

การคาดการณ์ปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างที่เกิดจากการก่อสร้างภายในกรุงเทพมหานคร ปี 2554 - 2563

ตารางที่ 4-9 ตารางสรุปการคาดการณ์ปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างจากการก่อสร้าง

ปี พ.ศ.	พื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง (ตร.ม.)	ประเภทของเศษ (ตัน)					รวม
		คอนกรีต	ไม้	อิฐและกระเบื้อง	เหล็ก	อื่นๆ	
2554	23,950,819	787,982	102,989	189,211	304,175	7,185	1,391,543
2555	25,672,776	844,634	110,393	202,815	326,044	7,702	1,491,588
2556	27,821,472	915,326	119,632	219,790	353,333	8,346	1,616,428
2557	29,729,900	978,114	127,839	234,866	377,570	8,919	1,727,307
2558	31,673,527	1,042,059	136,196	250,221	402,254	9,502	1,840,232
2559	33,648,720	1,107,043	144,689	265,825	427,339	10,095	1,954,991
2560	35,652,963	1,172,982	153,308	281,658	452,793	10,696	2,071,437
2561	37,684,362	1,239,816	162,043	297,706	478,591	11,305	2,189,461
2562	39,741,551	1,307,497	170,889	313,958	504,718	11,922	2,308,984
2563	41,823,478	1,375,992	179,841	330,405	531,158	12,547	2,429,944

หมายเหตุ: ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตร.ม. จะผลิตของเสีย 5.81 ตัน โดยมีองค์ประกอบของคอนกรีต 3.29 ตัน ไม้ 0.43 ตัน อิฐและกระเบื้อง 0.79 ตัน เหล็ก 1.27 ตันและอื่น ๆ (เช่น อิฐฉิม พลาสติก เป็นต้น) 0.03 ตัน

การคาดการณ์ปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างที่เกิดจากการรื้อถอนภายในกรุงเทพมหานคร ปี 2554 - 2563

ตารางที่ 4-10 ตารางสรุปการคาดการณ์ปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างจากการรื้อถอนถึงปลูกสร้าง

ปี พ.ศ.	พื้นที่ขออนุญาตรื้อถอน (ตร.ม.)	ประเภทของเสีย (ตัน)					
		คอนกรีต	ไม้	อิฐและกระเบื้อง	เหล็ก	อื่นๆ	รวม
2554	340,486	139,701	238	43,718	6,129	1,566	191,353
2555	407,401	167,157	285	52,310	7,333	1,874	228,959
2556	474,577	194,719	332	60,936	8,542	2,183	266,712
2557	541,932	222,355	379	69,584	9,755	2,493	304,566
2558	609,424	250,047	427	78,250	10,970	2,803	342,496
2559	677,022	277,782	474	86,930	12,186	3,114	380,486
2560	744,716	305,557	521	95,622	13,405	3,426	418,530
2561	812,477	333,359	569	104,322	14,625	3,737	456,612
2562	880,306	361,190	616	113,031	15,846	4,049	494,732
2563	948,213	389,052	664	121,751	17,068	4,362	532,896

หมายเหตุ: ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การรื้อถอนถึงปลูกสร้าง 100 ตร.ม. จะผลิตของเสีย 56.2 ตัน โดยมีองค์ประกอบของคอนกรีต 41.03 ตัน ไม้ 0.07 ตัน อิฐและกระเบื้อง 12.84 ตัน เหล็ก 1.80 ตันและอื่น ๆ (เช่น อิฐฉั่ม พลาสติก เป็นต้น) 0.46 ตัน

สรุปเศษคอนกรีตจากการรื้อถอน 139,701 ตันต่อปี (2554) = 382 t/d (หากรวมอิฐ + กระเบื้อง = 500 t/d)

โดย BMA ใช้ตัวเลขในการตั้งโรงย่อยที่อ่อนนุช 500 t/d

まとめ 1月18日 10:00~

2011年の実績資料では、まだまだ建築ブームが旺盛で、解体から排出されるコンクリート廃材より新築現場から排出される不要なコンクリート廃材の方が多のが現状。(バンコク都全土2011年コンクリート廃材量 解体現場=500 t/日 新築現場=2500 t/日 合計3000 t/日)

また、バンコクの交通事情からトラック等の重量物運搬の時間制限が設定されておりAM5:00~9:00とPM4:00~8:00は運航禁止時間帯で、各現場の作業工程の妨げになっている。

従って、コンクリート廃材をはじめ、木屑、廃プラ、れんが瓦、鉄屑等の廃棄物は各現場で有価、又は無償で販売供給されているのが現状で、実際に周辺の必要とする人々や企業が来られていた。(解体現場視察 1月18日 14:00~=タイ王立従業員寮解体現場) 木屑=燃料、鉄屑=5~6バツ/kg、人頭大以下のRC材=埋戻し原料

解体費用を受け取り解体物は全て販売

一現場要員20名 (人件費500バツ/人・日)

従って、バンコク都内の新築、解体現場からのコンクリート廃材を収集することは困難である。

SCGとの合同会議（1月19日）

バンコク都内中のレディーミクストコンクリート工場数 400

年間出荷量 1300万 m^3

1工場月産出荷量 2700 m^3 /月

1工場当たりの戻りコン量 7 $kg/m^3 = 19 t$ /月

現状は固化養生後 埋戻し材で販売

サイアムセメント2次製品PC工場（バンコク都隣接のサラブリー県に所在）

PC生産量 36万t

PC不良品量 1% = 3600t/年

PC新築等からの戻り = 8400t/年

合計 12000t/年（1000t/月）

5t～10t/hの再生骨材品質確認テストプラントとしては適当な量と判断する。

参考 電気代 3.5 $バーツ/kwh$ 水（すべて水道） 10～15 $バーツ/m^3$

井戸水は取水制限あり バンコク市内全面禁止。

Venue	バンコク都内	Date	Jan 18, 2016
Participants			
1	Sirichai Temamas	Managing Director	INTERCON CO.LTD.
2	Mr. Putthipan V.	Supply Chain Executive	SCG
3	柴谷 啓一		星尊
4	加保 進一		星尊
5	佐藤 伸嘉	通訳	星尊
Agenda	タイの解体現場の状況		
Documents	無し		

(解体現場視察＝タイ王立従業員寮解体現場)

コンクリート廃材をはじめ、木屑、廃プラ、レンガやれんが瓦、鉄屑などの廃棄物は各現場で有価、又は無償で販売供給されているのが現状で、実際に周辺の必要とする住民や企業が来られていた。

木屑＝燃料、鉄屑＝5～6パーツ/kg、人頭大以下のRC材＝埋戻し原料

解体費用を受け取り解体物は全て販売

一現場要員20名(人件費500パーツ/人・日)



従って、バンコク都内の解体現場からのコンクリート廃材を収集することは困難である。



含まれる骨材は良質な碎石である



仕分けられた廢鉄筋



埋戻し材として引き取られるコンクリート廢材

Venue	サラブリー県会議室	Date	Jan 21, 2016
Participants			
1	Mr.Kajohnsak Satavorachan (Mr. カジョンサク サターウォラチャン)	Saraburi Office of Public Works and Towns & Country Planning (サラブリー県庁 土木・都市計画局 局長)	Saraburi 県
2	Mr. タワッチャイ スパーポン	都市計画特別分析長	Saraburi 県
3	Ms. ティダーラット シントウラット	都市計画運営スタッフ	Saraburi 県
4	Mr. Putthipan V.	Supply Chain Executive	SCG
5	担当者		SCG
6	加保 進一		星尊
7	佐藤 伸嘉	通訳	星尊
8	鈴木 進一		エックス都市研究所
Agenda	サラブリー県の建廃の現状及び連携可能性について		
Documents	無し		

1. コンクリート廃材の発生量等について

- 建築や解体許可は、義務があり県内の市（自治体）を通して県にあがる仕組みになっている。BKKは区、サラブリー県の場合は市であり、これは全国同じ仕組み。そして各市から県に対し、(毎月?)これだけの許可申請があったというレポートがあがる。
なお、解体2、3日で終るような小さいものについては、許可申請がされないケースもある。
- 建築は土木局が管轄しているが、建築物管理委員会があり建築に関する問題があれば、そこが対応。
- バンコクが10区を選定し、排出量の現状や予測をしたような取組みはサラブリー県ではしていない。許可申請に漏れがあるために、許可申請をもとにしたデータそのものが正しいものとはいえないが、必要なら市をピックアップして情報収集するといいたいだろう。サラブリー県の場合は4つの市をピックアップすることを推奨。
- 解体建築物から発生する鉄は、回収して販売される。売れない廃材は勝手にいろんなところに廃棄されている。処理施設や処分場はない。リサイクルという概念はないに等しい。解体の請負業者が廃棄しているため、どこで、どのようなものが、どのように廃棄されているのかは分からない。なお、アスファルト廃材は、その場で破砕し、加熱してバージン材と混合し舗装に利用しているケースがある。
- BKKは条例でリサイクルを検討しようとしているようだが、サラブリー県も含めた地方ではそのような動きはない。現状では建設廃棄物に対し、何かをさせる強制力がないために係る法整備はした方がよい。輸送費がかかるために、近くの森林などに廃棄されているだろうと考えている。
- 解体をしばるとすると、県ではなく市の条例となるが、国としてリサイクルに向かうような法整備を進めようとはしないため、市がそのような条例を制定する勇気は持てない。内務省の土木局が方向性を示すべき。

2. サラブリ県との連携について

- BKKからのコンクリート廃材がサラブリ県に持ち込まれるのであればサラブリ県は受ける。サラブリ県はコンクリート廃材のリサイクルに賛成する。
- サラブリ県から生コン工場に輸送される空トラックでコンクリート廃材を積み込み、サラブリに帰るとすると、そのトラックはサラブリ県の輸送局からの許可の取得が必要となる。
- 水の使用量に関する制約はない。しかし、どの程度の水を使用したかという報告は必要。
- 立地制約はあり、例えば本日訪問した2回目の砕石場ではリサイクル施設は建設できない。サラブリ県では土地利用計画があり、その土地利用計画で工業団地として指定されたところでなければ建設できない。なお、BKKから最も近い工業団地はSCGのプラントが入っている土地である。
- 施設の導入にあたっての税制上の優遇措置を受けたい場合はBOIと協議をする必要がある。環境負荷の低減を図ることができることを説明できれば、協力が得られるのではないかと。

3. 所管

- サラブリ県のKajohnsak氏は極めて明快地に回答いただき、BKKにある生コン工場のちょっとした空地进行をコンクリート廃材の小規模ストックヤードに利用できるのであれば、サラブリからの空トラックを輸送に利用することができるため、事業の方向性が見えた。
- SCG関係で5t/時のコンクリート廃材の目処があり、残りをBKKからの廃コンクリートを空トラックで集めるという計画であれば、10t程度のコンクリート廃材は十分に集められる可能性はある。プラントだけでなく、コンクリート廃材の回収も含め次のステップを考えるのであれば、実証試験として取り組むべき課題となる（コンクリート廃材の輸送が大きな課題の一つなので）。
- このコンクリート廃材に係る問題もそうであるが、国のほうでリサイクルに関する基本法（日本で言う循環型社会形成推進基本法）をまず制定しなければ、自治体は現行の取組みをなかなか変更しないのであろう。基本法の制定がまず必要であると感じた。

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

BETWEEN

SAEZONE Incorporated.

AND

SCI ECO Services Co., Ltd.

This Memorandum of Understanding (the "**MOU**") is made and entered on [19th January 2016] (the "**Effective Date**") by and between:

SAEZONE Inc., a subsidiary of SYNWA Corp. and affiliates with SAYKEE, Inc., WILL Engineering Technology, Inc., and KYOBOSHI Co., Ltd., which is duly organized and existing under the laws of Japan having its principle place of business at 1-5, Shima-machi 2-chome, Chuo-ku, Osaka City 540-0034, JAPAN ("**SAEZONE**"), and

SCI ECO Services Co., Ltd., a subsidiary of SCG, which is a company duly organized and existing under the laws of Thailand having its principle place of business at 1 Siam Cement Road, Bang Sue Sub-district, Bang Sue District, Bangkok 10800, Thailand ("**SCI ECO**").

SAEZONE and SCI ECO shall hereinafter be referred to singularly as the "**Party**" and collectively as the "**Parties**".

RECITALS;

SAEZONE and SCI ECO wish to collaborate on the feasibility study of recycled concrete aggregates ("**RCA**") business in Thailand (the "**Project**"); and

SAEZONE and SCI ECO enter into this MOU to establish framework and record their principle understanding with respect to their collaboration in the Project.

IT IS AGREED as follows:

1. SCOPE OF THE PROJECT

1.1 The Parties agree that scope of the Project shall be as follows:

- a) Execution of the basic research including collection of basic information and data needed for establishing RCA business and pilot plant of RCA (L) data which is needed for scale up to the commercial plant. The objective of the Project is to evaluate RCA (L, M, H) project from technical & environmental view point, and conduct preliminary feasibility study for RCA (L, M, H) business model in Thailand,
- b) Share of data and information, and exchange ideas for commercialization of pilot plant of RCA in Thailand,
- c) Data collection as necessary for the Project, and

Handwritten signature/initials in the bottom left corner.

Handwritten signature in the bottom right corner.

d) Involvement of relevant parties such as the local and central government and waste concrete transporters, according to both SCI ECO and SAEZONE's requirement, which would be needed for RCA business in Thailand in the future including concrete waste management and recycled aggregate standard in Thailand.

1.2 It is the understanding of the Parties that main roles of each Party in the Project are as follow:

a) SAEZONE will assist and advise SCI ECO on designs, construction and operations of RCA pilot plant (L,M,H) and support RCA (M) pilot plant to prove SAEZONE's technologies, and

b) SCI ECO will be responsible for providing: (i) site for the pilot plant, and (ii) design, construction and operation of pilot plant.

c) SAEZONE and SCI ECO shall collect (iii) necessary data on input of feedstock including waste concrete and output including aggregate production and operation, and (iv) data on operation and maintenance cost of pilot plant (L, M, H).

1.3 It is agreed that the detailed scope of work and roles of each Party are as set out in "**Appendix A – The Scope of Work and Roles of the Parties**". Additional scope of work shall be mutually decided by discussion between SCI ECO and SAEZONE at all such times

2. No Legal Obligations

2.1 This MOU is a statement of intent and is not intended to create, nor shall it be deemed to create, any legally binding obligations enforceable against either Party, except for the confidentiality obligations under Clause 4 and obligations on costs and expenses under Clause 5, which are binding and enforceable against the Parties.

This MOU does not create legally enforceable rights and cannot be the basis of any legal claim between the Parties, except for the claim for the breach of the confidentiality undertaking under Clause 4 and the claim for the breach of obligations on costs and expenses under Clause 5.

2.2 After the Project is complete and the result of such Project is feasible to the satisfaction of SCI ECO and SAEZONE, the Parties may discuss in good faith on the possibility of their future cooperation.

2.3 Notwithstanding the foregoing, the SCI ECO and SAEZONE may develop and agree to bind obligations or commitments contained in a separately negotiated research agreement, if any.

For the avoidance of doubt, nothing in this MOU shall obligate either Party to proceed with any further transaction other than the Project, unless and until a definitive agreement in writing is executed by the Parties.

20/10/22

The Parties

3. **TERM**

This MOU shall become effective from the Effective Date and shall continue in full force until 31st March 2016. This MOU may be earlier terminated by either Party by giving one (1) month prior written notice to the other Party.

The term of this MOU may be extended upon a written consent of the Parties.

4. **CONFIDENTIALITY**

For the purposes of this MOU, "**Confidential Information**" refers to confidential and proprietary information of any kind disclosed by one Party (the "**Disclosing Party**") to the other Party (the "**Receiving Party**"). Confidential Information that is disclosed to the Receiving Party is either owned by the Disclosing Party or the Disclosing Party has the rights to disclose such Confidential Information to the Receiving Party.

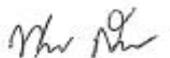
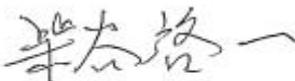
Confidential Information that is disclosed in writing shall be marked to indicate its confidential status. Confidential Information that is disclosed orally or visually shall be documented in a written notice prepared by the Disclosing Party and delivered to the Receiving Party within thirty (30) days of the date of disclosure; such notice shall summarize the Confidential Information disclosed to the Receiving Party and reference the time and place of disclosure.

Each Party shall keep all Confidential Information of the other Party confidential and shall not disclose, disseminate and/or do anything that may disclose the Confidential Information to any third party causing harm to the other Party without the prior written consent of the other Party. In case of disclosure of Confidential Information to its personnel or consultant and/or permitted third party, the Party disclosing such Confidential Information shall ensure that such personnel, consultant and/or third party to whom Confidential Information is disclosed have been informed of and have agreed to the terms and conditions under this MOU.

Confidential Information does not include any information which clearly:

- At the time of disclosure is in the public domain lawfully and not as a result of breach by any Party of any confidentiality obligation similar to or forming part of this MOU;
- Was available to and legally and properly obtained by the Receiving Party, in a manner not involving any breach of confidentiality obligations under this MOU or any other agreement, from a source other than the Disclosing Party or its advisors, agents, officers or employees; or
- Has been independently acquired or developed by the Receiving Party or otherwise lawfully obtained by it, without violation of either the letter or the spirit of this MOU and without the use of any Confidential Information.

The Receiving Party's obligations of confidentiality under this Clause 4 will expire three (3) years after the termination of this MOU.



5. COSTS AND EXPENSES

It is agreed by the Parties that SAEZONE shall be responsible for the expenses of laboratory tests for aggregate needed for this Project. And the amount of expenses for such tests shall be communicated to SAEZONE by SCI ECO from time to time.

Apart from such expenses of laboratory tests, each Party shall bear its own costs and expenses arising in relation to its performance of this MOU.

6. USE OF NAMES

Neither Party will make any press or media announcements concerning this MOU, or use the name, logo, insignia or trademarks of the other Party, or any version, in any advertising or other form of publicity, fund-raising, promotional materials or web sites, without the written permission of the other Party.

7. COORDINATOR AND WORKING TEAM

For the term of this MOU, each Party may appoint one or more of its employees or working team for the performance of this MOU.

8. ASSIGNABILITY

Neither Parties shall assign nor transfer any of rights and obligation under this MOU to any third party without the prior written approval of the other Party.

9. AMENDMENT

If there is a reasonable necessity to amend this MOU, such amendment shall be done by mutual consent of the Parties in writing.

10. APPLICABLE LAWS

The law governing this MOU is the laws of Thailand and the Parties submit to the jurisdiction of the Courts of Thailand.

IN WITNESS WHEREOF, the Parties have caused this MOU to be executed in duplicate as of the Effective Date.

SAEZONE Incorporated.

Name: Taikoh Hara

Title: Chief Executive Officer

Signature: 原 大耕

Witness

Name: Keiichi Shibatani

Title: Chairman of Affairs Council of Recycled-Aggregate Concrete

Signature: 柴 小 治

SCI ECO SERVICES CO., LTD.

Name: Visut Chongcharoenkit

Title: Managing Director

Signature: Visut Chongcharoenkit

Witness

Name: Pongsakorn Suwanwong

Title: Concession and Industrial Permit Manager SCG Cement

Signature: Pongsakorn Suwanwong

Appendix A

The Scope of Work and Roles of Each Party

Issues	Roles & Responsibilities	
	SCG	SAEZON
<u>Inbound</u>		
1. Amount, trend, and type of concrete waste (construction & demolition wastes, residential & nonresidential area) both in Thailand and Japan	√	√
2. Amount, trend of production per year, quality, standard, and current market price of natural coarse and fine aggregate	√	
3. Amount and trend of concrete waste recycling , on-site treatment / separation methods and utilize concrete waste such as back-filling after construction / demolition, and dumping amount of concrete waste at the dumping site	√	√
4. Cost of concrete waste (treatment / separation)	√	√
5. Concrete waste quality	√	√
6. Concrete waste management laws & regulation	√	√
7. Lock in external C&D waste with contractors	√	√
<u>Plant / Operations</u>		
1. Technology know how (process & machines)		√
2. Plant operation (investment, capacity, operating hours, power consumption,, maintenance, etc.)	√	√
3. Investment Feasibility	√	√
4. Logistics cost & transportation methods	√	√
<u>Outbound</u>		
1. RCA standard & application (coarse & fine)	√	√
2. RCA sale price (coarse & fine)	√	√
3. RCA quality (coarse & fine)	√	√
4. Connection and collaboration with government	√	√