

建設 リサイクル

2018.夏号 Vol.84

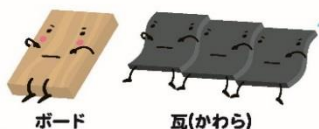


道路の舗装
にも

コンクリート
にも



建築資材
にも



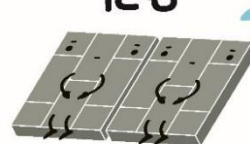
ボード

瓦(かわら)

公園の擬木
にも



歩道のブロック
にも



知っていますか？こんなところにもリサイクル！

～建設産業はいろいろなところでリサイクル資源を活用しています～

目 次

特集 1

- 再生骨材コンクリートの JIS 改正「生産者・利用者の期待に応える普及に向けて」 1
東京大学・大学院工学系研究科建築学専攻 野口貴文
キーワード：資源循環型社会、原骨材の特定、混合利用、試験方法、検査頻度

特集 2

- 再生骨材元年 JIS 改正契機にコンクリートの循環利用 10
再生骨材コンクリート普及連絡協議会 (ACRAC) ・会長 柴谷 啓一
キーワード：ASR、塩化物量、L の検査頻度とスランプ等、M の混合骨材化、
5308 工場の JIS 併用取得

トピックス

- 建設発生土の官民有効利用マッチング運用マニュアル(案)について 16
建設発生土の官民有効利用マッチング運営事務局 箱石 卓哉 新妻 弘章

インフォメーション

- 2018 建設リサイクルシンポジウム 22
建設副産物リサイクル広報推進会議事務局

特に断り書きのない場合、執筆者の所属・職位等は執筆当時のものです。
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。
表紙／平成 29 年度建設リサイクル広報用ポスター

特集 1

再生骨材コンクリートの J I S 改正 「生産者・利用者の期待に応える普及に向けて」

野口貴文

東京大学・大学院工学系研究科建築学専攻

キーワード：資源循環型社会、原骨材の特定、混合利用、試験方法、検査頻度

1. はじめに

再生骨材および再生骨材を用いたコンクリートに関わる 3 種類の JIS (JIS A 5021: コンクリート用再生骨材 H、JIS A 5022: 再生骨材 M を用いたコンクリート、JIS A 5023: 再生骨材 L を用いたコンクリート) は、2005~2007 年にかけて制定され、2011~2012 年に最初の改正がなされた後、2016 年の追補による改正を経て、2018 年 5 月に第 2 回目の大幅な改正がなされた。

これまでの制定・改正および今回の改正の趣旨・内容を表 1 に示すが、今回の改正は、再生骨材および再生骨材を用いたコンクリートがコンクリート構造物に広く利用されるようになることを目的として、利用者が再生骨材および再生骨材コンクリートを安心して利用できる状態を維持しつつ、それらの製造者の負担軽減を図れるような内容となるように行われた。

表 1 再生骨材・再生骨材コンクリートに関わる JIS の制定・改正の趣旨・内容

制定・改正	年	規格番号	趣旨・内容
制定	2005	JIS A 5021	JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) で利用できる再生骨材の品質・製造・試験検査
	2007	JIS A 5022	用途が制限された部材・部位 (乾燥収縮・凍結融解作用を受けない部位) に利用できる再生骨材・構造用コンクリートの品質・製造・試験検査
	2006	JIS A 5023	簡易に製造でき、高い品質が要求されない部材・部位に利用できる再生骨材・コンクリートの品質・製造・試験検査
改正	2011	JIS A 5021	不純物に関する規制強化 (上限値の低減、両性金属類の制限)、原骨材が全て特定されている場合の検査の簡素化
	2012	JIS A 5022	耐凍害品 (耐凍害性試験に合格した再生粗骨材 M の使用) の採用、再生骨材 M における不純物に関する規制強化 (再生骨材 H と同等)、再生骨材 M のアルカリシリカ反応性に関わる試験・検査の再生骨材 H との整合化など
		JIS A 5023	呼び強度・スランプの範囲拡大、不純物量に関する規制の導入、再生骨材 L のアルカリシリカ反応性に関して区分 A の使用許可および試験・検査の再生骨材 H との整合化
追補改正	2016	JIS A 5021 JIS A 5022 JIS A 5023	再生骨材の塩化物量試験における試料溶液の pH の調整許可
改正	2018	JIS A 5021	原骨材の特定方法の拡大、塩化物量試験方法の変更・拡大
		JIS A 5022	再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートの採用および再生骨材 L の品質規定・検査方法の強化、原骨材の特定方法の拡大、塩化物量試験方法の変更・拡大
		JIS A 5023	コンクリートの種類の一本化、指定・協議事項の設定、圧縮強度・スランプ・空気量に関する試験・検査の合理化、原骨材の特定方法の拡大、塩化物量試験方法の変更・拡大

特集 1

2. 改正の背景

大量消費による天然資源の枯渇、産業廃棄物の大量発生による最終処分場の逼迫および不法投棄の発生に対処するために、資源循環型社会の構築が叫ばれ、対象ごとにリサイクル法が定められて久しい。

コンクリートは、人類の社会・経済活動を支える土木構造物・建築物の建設には絶対に欠かせない非常に重要な建設材料である。コンクリートは、「水に次いで消費量の多い物質である」と言われているように、これまで大量の天然資源がコンクリートの生産に投入されてきた。レディーミクストコンクリートの製造量は 1990 年度にピーク (1.98 億 m³) を迎えた後、減少の一途を辿り、昨今の製造量はピーク時の 42~44% 程度 (0.84~0.87 億 m³) となっはいるが、2017 年度における粗鋼生産量 1.05 億トンと比較しても、質量比で 2 倍程度 (体積比では約 6 倍) 多く、プレキャスト製品を含めたコンクリートの製造量は今後も継続するものと考えられる。

このような状況下において、コンクリートの体積の 70% 程度を占める骨材に関しては、高度経済成長期以降、河川系の砂利・砂および海砂が大量に利用されてきた結果、良質な天然資源の枯渇を招くとともに、河川・海洋の環境・生態系に悪影響を及ぼしてきた。現在は岩石を砕いて製造された碎石・砕砂が骨材の主流となっているが、山肌が露わになるなどの景観破壊を引き起こす原因ともなっている。

2000 年における建設リサイクル法の制定以来、構造物の解体に伴って発生するコンクリート塊のリサイクル率は 95% 以上の高率に保たれ続けているが、リサイクル材の用途のほとんどは路盤材としての利用であった。

今後、新たな道路建設が多くは見込めない中、解体コンクリート塊の路盤材としての利用率は減少せざるを得ず、既に東京近郊では路盤材は余剰状態となっている感もある。

資源循環型社会の構築にとって、建設分野、特にコンクリート分野の果たす役割は非常に大きく、再生骨材および再生骨材コンクリートは救世主であると断言できるが、JIS が制定された後もその利用率は表 2 に示すように超低迷を続けている。第一の理由は、JIS 制定時において、万が一、再生骨材および再生コンクリートの品質面で問題が生じてしまうと、それらの利用に疑念を生じさせ、普及を阻害してしまう結果になることを避けるために、厳しめの規定が設けられたことで、再生骨材および再生骨材コンクリートの生産における管理・検査に多大な労力・コストが必要となっていることにあると考えられた。その後、再生骨材および再生骨材コンクリートの製造実績も増え、管理・検査面における経験が積み重ねるとともに、JIS の過剰な要求も問題視されつつあった。さらに、2016 年に平成 12 年建設省告示第 1446 号が改正され、指定建築材料に再生骨材 H を使用したコンクリートが盛り込まれたことで、建築分野に限ってではあるが、再生骨材コンクリートの普及に資する要素も整ってきていた。

以上のような背景に鑑み、2016 年度、日本コンクリート工学会は「再生骨材 JIS 改正原案作成委員会」(以下、委員会)を組織して改正作業に取り組み、2018 年 5 月、JIS A 5021、JIS A 5022 および JIS A 5023 において、表 1 に示す内容の改正がなされた。以下、JIS ごとに今回の主な改正内容について概説する。

表 2 再生骨材の利用率の推移 ²⁾³⁾

年度	使用量 (千トン)			再生骨材の利用率 (%) (A/C)
	再生骨材 (A)	再生碎石 (B)	コンクリート用骨材 (C)	
2009	73	17,764	278,000	0.026
2010	59	17,520	262,000	0.023
2011	71	18,573	264,000	0.027
2012	61	19,336	276,000	0.022
2013	123	20,009	296,000	0.042
2014	98	20,180	282,000	0.035
2015	88	18,276	264,000	0.033

特集 1

3. 再生骨材 H に関わる改正 (JIS A 5021)

3.1 原骨材の特定方法

再生骨材のアルカリシリカ反応性の判定および品質検査ロットの大きさの設定において、原骨材の特定の可否は重要である。改正前の JIS では、附属書 A において、原骨材の特定方法として、

- ① 残存しているコンクリートの配合報告書や骨材の試験成績書などに基づき、種類を特定する
- ② 構造物中から適切な頻度でコンクリートを採取し、綿密に骨材を観察して産地および品名が不明のまま特定する

という 2 種類の方法が規定されていた。

しかしながら、現在解体されている古い構造物では、コンクリートの配合報告書や骨材の試験成績書などが保存されている場合は多くはない。また、再生骨材の製造者が解体される構造物に立ち入り、コンクリートを採取して観察することは実質的に困難である。そのため、実質的には、原骨材が特定されないものとして扱わざるを得ず、再生骨材の製造工程における品質管理の頻度、およびアルカリシリカ反応抑制対策が不条理とも思えるほど過度になる。これは、当然コストアップにつながり、再生骨材の価格上昇を招き、再生骨材の利用に支障を来すこととなるため、資源循環型社会の構築という観点からは望ましくない。

そこで、この問題を克服するために、構造物の解体後に中間処理施設に運び込まれたコンクリート塊において原骨材を特定する方法を導入することとした。すなわち、

- ③ 中間処理施設において、受入れコンクリート塊 10 トンごとに人頭大の原コンクリートを採取し、綿密に骨材を観察して産地および品名が不明のまま特定する

という方法を追加した。ただし、プレキャストコンクリート製品がそのまま搬入された場合には、破碎して破断面を露出させる必要があり、コンクリート塊に付着物がある場合には、散水して付着物を取り除く必要がある。また、受入れコンクリート塊が同一構造物起源のものであることを建設系

廃棄物マニフェスト（産業廃棄物管理表）により確認する必要がある。

3.2 原コンクリートの受入れ

改正前の JIS では、破碎・磨砕などの再生骨材 H の製造工程において軽量骨材は微粉砕されるため、再生骨材 H に軽量骨材が混入する可能性は低いものとして、原コンクリートとして軽量骨材コンクリートの受入れを敢えて制限してはいなかった。しかしながら、軽量骨材の混入を完全に払拭できるとは言い切れないこと、再生骨材 M および再生骨材 L に関しては軽量骨材コンクリートの受入れは不可となっており、再生骨材 H、M、L の 3 者間の品質管理上のバランスが考慮され、「原コンクリートは、軽量骨材を用いたコンクリートを使用してはならない。」という規定が追加された。

3.3 再生骨材 H の塩化物量試験方法

追補改正前の JIS では、再生骨材の塩化物量試験は、JIS A 5002（構造用軽量コンクリート骨材）の 5.5（塩化物）で行うこととなっていたが、戻りコンクリートを硬化させた若材齢コンクリートから製造された再生骨材では、塩化物を抽出した試料溶液の強アルカリ性の影響により正確な塩化物量の測定が困難であったため、追補改正において、妨害イオンの影響がある場合には、抽出した上澄液の pH を約 7 に調整してよいこととなった。さらに、今回の改正において、再生骨材の塩化物量試験方法として、予め pH を調整することが規定されている JIS A 1154（硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法）が追加された。また、JIS A 5002 の 5.5 に規定されている硝酸銀滴定法の指示薬であるクロム酸カリウムは、「毒物及び劇物取締法」で劇物に指定され、労働安全衛生法に基づく特定化学物質障害予防規則の対象物質となっており、取扱いが困難であった。今回の改正では、試料溶液中の塩化物イオン濃度の測定は、JIS A 1144（フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度試験方法）の箇条 4（分析方法）で行うように変更され、塩化物イオン量の分析方法としては、硝酸銀滴定法（指示薬：フルオレセインナトリウム溶液）

特集 1

に加えて、吸光光度法および電位差滴定方法も可能となった。

4. 再生骨材 M に関わる改正 (JIS A 5022)

4.1 再生骨材 L と普通骨材との混合利用

これまで再生骨材コンクリートは、使用される再生骨材の最も低位の品質に応じて分類され、表 3 に示すように、その適用範囲も制限されてきた。たとえば、人工軽量骨材を除く JIS A 5308 附属書 A (レディミクストコンクリート用骨材) に適合する骨材 (以下、普通骨材) の中に再生骨材 L が微量混入しただけであっても、その混合骨

材を利用したコンクリートは、再生骨材コンクリート L として分類され、構造上主要な部材や耐久性が要求される部位への使用は制限されてきた。このことは、それらの部材・部位に再生骨材コンクリートを利用しようとする、再生骨材 L よりも高い品質の再生骨材を使用しなければならないため、再生骨材の製造において破碎・磨砕・分級等の処理が必要となり生産効率の低下を招くとともに、管理・検査にかかる労力・コストをも増大させてしまう。これが、再生骨材コンクリートの利用が進まない一因となっていた。

表 3 再生骨材コンクリートの推奨される適用範囲

種類	呼び強度の範囲	適用範囲
再生骨材 H を用いたコンクリート	18~45	全ての部材・部位 (構造用・非構造用の部材・部位)
再生骨材 M を用いたコンクリート	18~36	乾燥収縮および凍結融解作用の影響を受けにくい部材・部位
再生骨材 L を用いたコンクリート	18~24	高い強度・耐久性が要求されない部材・部位 (裏込めコンクリート、間詰めコンクリート、均しコンクリート、捨てコンクリートなど)

しかしながら、低い品質の再生骨材であっても普通骨材と混合利用することで、構造用部材や耐久性の要求される部位に利用しうるに足る品質・性能を有するコンクリートを製造できることは、国内外の多くの研究によって明らかにされている。また、海外には、低い品質の再生骨材と普通骨材とを混合利用した再生骨材コンクリートの構造物での利用を前提として、再生骨材および再生骨材コンクリートの規格・基準を整備している国も少なからずある。

このような背景の下、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートを JIS A 5022 で規定するための検討がなされた。図 1 に示すように、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートにおいては、その強度・弾性係数・乾燥収縮率・中性化抵抗性は、両骨材の混合比率に応じて線形的に変化するため、再生骨材 L の混合率を一定値以下に制限することで、再生骨材 M を用いたコンクリートと同等の品質・性能を容易に得ることができると考えられる。

このように、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートを JIS A 5022 で規定するための検討がなされた。図 1 に示すように、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートにおいては、その強度・弾性係数・乾燥収縮率・中性化抵抗性は、両骨材の混合比率に応じて線形的に変化するため、再生骨材 L の混合率を一定値以下に制限することで、再生骨材 M を

委員会において慎重な議論が重ねられた結果、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートが JIS A 5022 において規定されることとなった。ただし、少量の混入がコンクリートの品質・性能に大きな悪影響を及ぼす場合に関しては、その混入を回避するための制約条件が設けられている。

この改正内容は、再生骨材および再生骨材コンクリートの製造者だけでなく、再生骨材コンクリートの使用者にとっても非常に重大であり、以下に示すように、JIS A 5022 の規定項目の多岐に渡って改正がなされた。

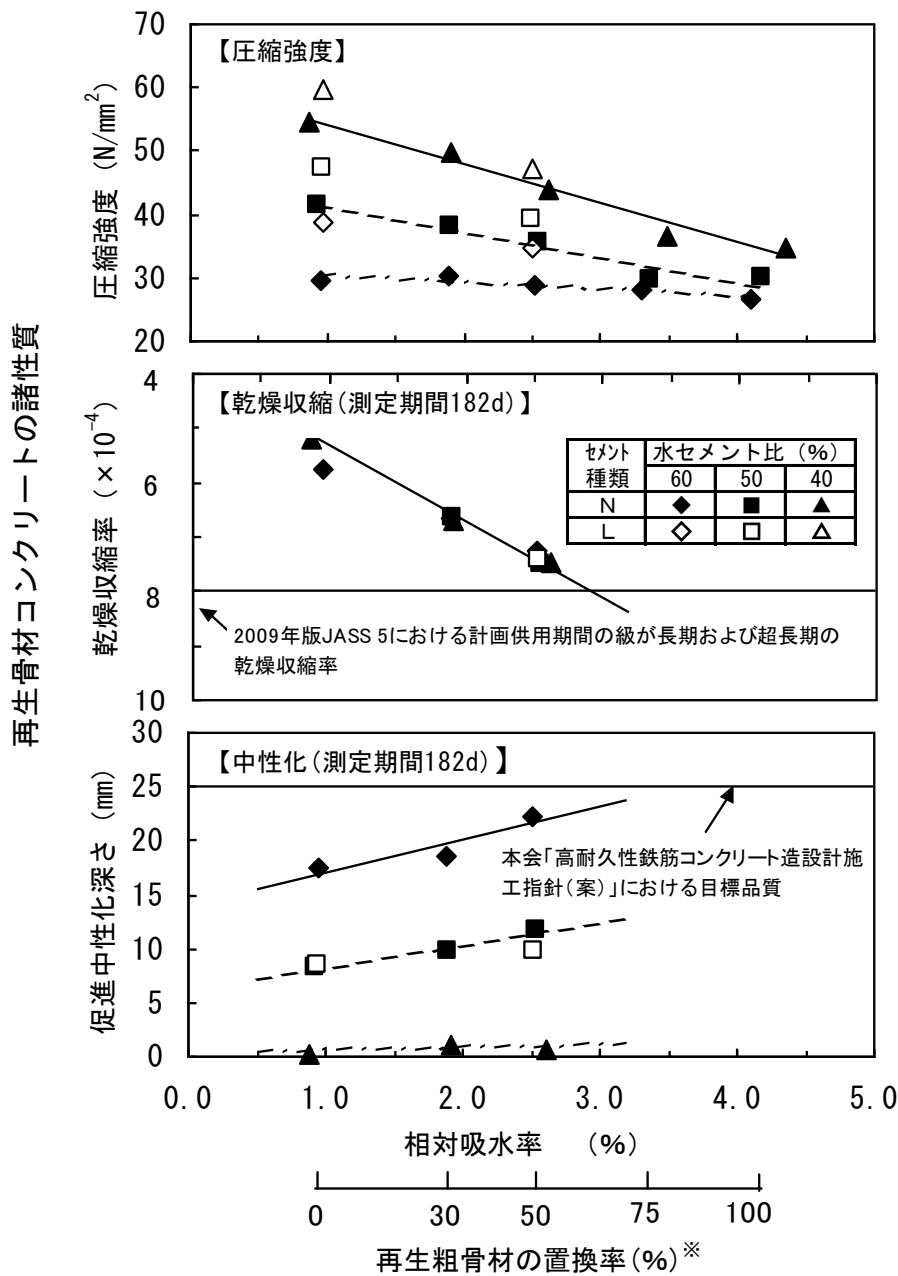
このように、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートを JIS A 5022 で規定するための検討がなされた。図 1 に示すように、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートにおいては、その強度・弾性係数・乾燥収縮率・中性化抵抗性は、両骨材の混合比率に応じて線形的に変化するため、再生骨材 L の混合率を一定値以下に制限することで、再生骨材 M を

特集 1

用いたコンクリートと同等の品質・性能を容易に得ることができると考えられる。委員会において慎重な議論が重ねられた結果、再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートが JIS A 5022 において規定されることとなった。ただし、少量の混入がコンクリートの品質・性能に大きな悪影響を及ぼす場合に関しては、その混入を回

避するための制約条件が設けられている。

この改正内容は、再生骨材および再生骨材コンクリートの製造者だけでなく、再生骨材コンクリートの使用者にとっても非常に重大であり、以下に示すように、JIS A 5022 の規定項目の多岐に渡って改正がなされた。



※ここに示した再生粗骨材の置換率は、N、W/C=50%の調合による。

図1 相対吸水率と再生骨材コンクリートの諸性質との関係⁴⁾

特集 1

(1) 規格名称および適用範囲

改正前の JIS は、附属書で規定された再生骨材 M が骨材の全部または一部に用いられたコンクリートに関する規格であるという位置づけで、規格名を「再生骨材 M を用いたコンクリート」としていたが、規格の適用範囲に再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートが含まれることから、規格名が「再生骨材コンクリート M」に変更された。

(2) 骨材の組合せによるコンクリートの区分

従来の再生粗骨材 M および再生細骨材 M をそれぞれ単独で、またはそれぞれを普通

粗骨材および普通細骨材と混合して用いる以外に、再生粗骨材 L および再生細骨材 L をそれぞれ普通粗骨材および普通細骨材と混合して用いるなど、骨材の組合せが多様化することとなった。そのため、これらを分かりやすくするため、表 4 に示すように、再生骨材コンクリート M の種類に、骨材の組合せによる区分に関する規定が追加された。そして、製品（コンクリート）の呼び方においても、図 2 に示すように、粗骨材および細骨材における骨材の組合せの種類が括弧書きで示されることとなった。

表 4 再生骨材コンクリート M における骨材の組合せによる区分

骨材の組合せによる区分	粗骨材	細骨材
再生 M 1 種	次のいずれかを粗骨材とするもの a) 粗骨材の全部が再生粗骨材 M [記号：M] b) 再生粗骨材 M に普通粗骨材を混合したもの [記号：M _A] c) 再生粗骨材 L に普通粗骨材を混合したもの [記号：L _A]	細骨材の全部が普通細骨材 [記号：N]
再生 M 2 種	次のいずれかを粗骨材とするもの a) 粗骨材の全部が再生粗骨材 M [記号：M] b) 再生粗骨材 M に普通粗骨材を混合したもの [記号：M _A] c) 再生粗骨材 L に普通粗骨材を混合したもの [記号：L _A] d) 粗骨材の全部が普通粗骨材 [記号：N]	次のいずれかを細骨材とするもの a) 細骨材の全部が再生細骨材 M [記号：M] b) 再生細骨材 M に普通細骨材を混合したもの [記号：M _A] c) 再生細骨材 L に普通細骨材を混合したもの [記号：L _A]

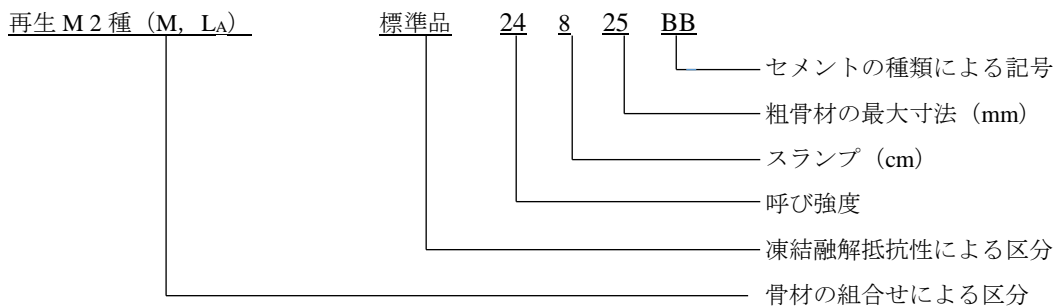


図 2 製品の呼び方の例

特集 1

(3) 再生骨材 L の混合方法

再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートにおいて、再生骨材 M を用いたコンクリートと同等の品質を確保するためには、再生骨材 L の混合率に上限を設ける必要がある。委員会において、これまでの研究成果を踏まえて審議した結果、混合後の骨材において再生骨材 M と同等の吸水率が得られるようにするための措置として、再生粗骨材 L および再生細骨材 L の容積混合率に上限値が設けられ、それぞれ 50% および 30% と規定された。

粒度による区分が異なる再生粗骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートの品質・性能については、十分な知見が得られていない。たとえば、再生粗骨材 L4020 を 50%、普通粗骨材 2005 を 50% の割合で混合利用したコンクリートは、再生骨材コンクリート M としての品質・性能を有するかどうかは不明である。そのため、「粒度による区分が異なるものどうしを混合してはならない。」という規定が設けられた。すなわち、混合後の粗骨材の粒度による区分を 4005 とする場合には、再生粗骨材 L4005 と普通骨材 4005 とを混合して用いなければならない。

(4) 再生骨材 L および混合骨材の品質

再生骨材 L と普通骨材とを混合利用したコンクリートにおいて、再生骨材 M を用いたコンクリートと同等の品質・性能を有していることが保証されるためには、再生骨材 L が JIS A 5023 附属書 A の規定を満足していることに加えて、前記の混合率の規定を満足しているだけでは、決して十分であるとは言えない。なぜならば、JIS A 5022 と JIS A 5023 とでは、規定項目および規定内容が異なっており、JIS A 5022 の方が厳しい規定となっているためである。したがって、骨材の混合比率に応じて線形的に変化する品質（絶乾密度、吸水率、微粒分量、粒度、粒形、塩化物量）については、混合後の骨材が JIS A 5022 附属書 A の規定値を満足しなければならないという規定が設けられた。そして、再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリート M を供給する場合には、コンクリ

ートの生産者は、再生骨材 L について、JIS A 5023 附属書 A に規定される試験成績書を提出しなければならないという規定が設けられたため、実質的には、再生骨材 L においても、JIS A 5023 では規定されていない絶乾密度、粗粒率、連続する各ふるいの間にとどまる量、および粒形に関するデータを得ておかなければならない。

JIS A 5023 附属書 A における再生骨材 L の不純物量の上限値は、JIS A 5022 附属書 A における上限値よりも大きく設定されている。再生骨材 L が再生骨材コンクリート M に利用される場合には、不純物は少量存在していてもコンクリートの品質・性能に多大な悪影響を及ぼしかねないため、再生骨材 L の不純物量は JIS A 5022 附属書 A の規定値を満足しなければならないという規定が設けられた。

(5) 再生骨材 L の検査方法

JIS A 5023 附属書 A における再生骨材 L の検査方法に関する規定は、JIS A 5022 附属書 A における規定よりも若干緩やかに設定されている。検査が緩やかであると、低い品質の再生骨材が紛れ込む可能性が幾分増加し、コンクリートの品質・性能に支障を来すことが懸念されたため、不純物量と同様に、再生骨材 L の検査方法は、JIS A 5022 附属書 A の規定に従わなければならないという規定が設けられた。

4.2 再生骨材コンクリート M のアルカリシリカ反応抑制対策の方法

JIS A 5022 には、再生骨材コンクリート M のアルカリシリカ反応 (ASR) 抑制対策として、次の 5 つの方法が規定されている。

- a) コンクリート中のアルカリ総量 3.0 kg/m^3 以下
- b) ASR 抑制効果のある混合セメント等の使用 + コンクリート中のアルカリ総量 3.5 kg/m^3 以下
- c) ASR 抑制効果のある混合セメント等の使用 + コンクリート中のアルカリ総量 4.2 kg/m^3 以下
- d) ASR 抑制効果のある混合セメントの使用 + 単位セメント量の上限値
- e) 安全と認められる骨材の使用

特集 1

これらのうち、アルカリ総量を規制する場合（a～cの場合）には、再生骨材 M 中の全アルカリ量は、試験に基づく方法に加えて、実績ベースでの再生骨材 M の吸水率と付着セメントペースト量との関係、および数 10 年前のセメントに含まれるアルカリ量の最大値から安全側に導かれた推定式に基づく簡便な方法が示されていた。委員会で検討の結果、簡便な方法の根拠データには再生骨材 L も含まれており、再生骨材 L についても従来の 5 つの方法が適用されることとなった。ただし、再生粗骨材 L および再生細骨材 L の全アルカリ量の最大値は、それぞれ 0.25% および 0.50% とされた。

4.3 原骨材の特定方法、および再生骨材 M の塩化物量試験方法

原骨材の特定方法、および再生骨材 M の塩化物量試験方法に関する改正内容は、再生骨材 H の場合と同様である。

5. 再生骨材 L に関わる改正（JIS A 5023）

5.1 規格名称

JIS A 5022 に合わせて、規格名が「再生骨材コンクリート L」に変更された。

5.2 種類および指定・協議事項

改正前の JIS では、再生骨材コンクリート L の種類は、標準品、塩分規制品および仕様発注品の 3 種類に区分されていたが、塩分規制品は製造実績がほとんどないこと、これまで仕様発注品は標準品にないスランプが指定された場合への対応が主であったことから、3 種類の区分が廃止されるとともに、塩化物含有量や空気量などの品質が指定される場合を想定して、JIS A 5308 および JIS A 5022 と同様に、以下に示す指定・協議事項が設けられた。

- a) セメントの種類
- b) 粗骨材の最大寸法
- c) 混和材料の種類および使用量
- d) 塩化物含有量の上限値
- e) 呼び強度を保証する材齢
- f) 空気量
- g) 普通骨材と混合使用する場合の再生細骨材 L・再生粗骨材 L の容積混合率
- h) その他必要な事項

また、スランプに関しては、10cm および 12cm での受注実績が少なからずあり、品質管理上の問題もないことから、スランプの規格値は「8cm、10cm（新たに追加）、12cm（新たに追加）、15cm、18cm」に改正された。

5.3 空気量・塩化物含有量の値・検査地点

指定・協議事項で空気量が指定された場合、その許容差は、改正前の JIS の仕様発注品における規定が踏襲され、±2.0% とされた。また、スランプと同様に、運搬中の品質変動が適切に考慮されていれば、受渡当事者間の協議によって、空気量は、荷卸し地点での値ではなく工場出荷時の値として指定することができ、工場出荷時に検査することができることとなった。

また、指定・協議事項で塩化物含有量が指定された場合、改正前の JIS の塩分規制品の内容が踏襲され、荷卸し地点における塩化物イオン量は 0.30kg/m^3 以下でなければならないこと、購入者の承認を受けた場合にはその値を 0.60kg/m^3 以下に変更できることが規定された。

5.4 検査の頻度

再生骨材コンクリート L のスランプの試験頻度は、改正前の JIS では「スランプ値ごとに出荷日 1 日に少なくとも 1 回」と規定されており、より高い品質と安定性が求められる再生骨材コンクリート M よりも厳しい規定となっており、不合理であった。また、工場の実態として、単位水量は試し練りによって決定されるとともに、工程管理上、スランプの試験は少なくとも 1 日 1 回は実施されていることから、再生骨材コンクリート L においてもスランプは十分に管理がなされていると判断されたため、その試験頻度は、JIS A 5022 と同様に「 150m^3 について 1 回を標準とする」という規定に改正された。

一方、圧縮強度の試験頻度は、改正前の JIS では「呼び強度ごとに 1 週間に少なくとも 1 回」と規定されていたが、圧縮強度試験用供試体の作製、スランプの試験および空気量の試験はすべて同時に実施することが合理的であると判断されたため、圧縮強

特集 1

度の試験頻度も「150 m³について1回を標準とする」という規定に改正され、空気量についても同様の頻度で試験を行うこととされた。

なお、塩化物含有量の試験頻度は、改正前の JIS の塩分規制品に対する内容が踏襲され、「1日1回を標準とする」と規定された。

5.5 原骨材の特定方法、および再生骨材 L の塩化物量試験方法

原骨材の特定方法、および再生骨材 L の塩化物量試験方法に関する改正内容は、再生骨材 H の場合と同様である。

6. おわりに

我が国では、良質な天然骨材の不足、構造物の更新に伴うコンクリート廃棄物の増加、最終処分場の逼迫を背景に、世界に先駆けて1970年代より、再生骨材の実用化に向けた技術開発が進められ、それに基づいて、表5に示すように高度な規格化が行われてきたが、その利用量は一向に増加しないまま今日に至っている。道路建設で必要

となる路盤材には、良質な天然骨材を使用するよりも、解体コンクリート塊から製造される再生砕石を用いる方が合理的であり、施策もその方向を誘導してきたからである。しかしながら、大都市圏を中心に再生砕石の余剰が目立ちつつあり、今回の JIS 改正が再生骨材および再生骨材コンクリートの普及を促し、コンクリート関連業界が資源循環型社会の構築に大きく資するようになることに期待したい。

参考文献

- 1) Jean-Louis Cohen, G. Martin Moeller: Liquid Stone - New Architecture in Concrete, Princeton Architectural Press, 2006
- 2) 経済産業省製造産業局素材産業課：平成29年砕石等統計年報、平成30年
- 3) 日本砕石協会：骨材供給構造の推移、<http://www.saiseiki.or.jp/kotsujukyu.html> (2018年9月11日)
- 4) 日本建築学会：再生骨材を用いるコンクリートの設計・製造・施工指針(案)、2014

表5 再生骨材の規格化の歴史

年	基準制定機関・団体 基準名	粗骨材		細骨材		
		密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	
1977	建築業協会 再生骨材および再生コンクリートの使用基準 (案)・同解説	2.2 以上	7 以下	2.0 以上	13 以下	
1986	建設省 再生粗骨材品質基準，再生粗骨材を用いるコンクリートの使用基準					
1994	建設省 コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定基準	1 種	3 以下	—	5 以下	
		2 種	5 以下	—	10 以下	
		3 種	7 以下	—		
1999	日本建築センター 建築構造用再生骨材の品質基準	2.5 以上	3.0 以下	2.5 以上	3.5 以下	
2000	日本コンクリート工学協会 TRA 0006 (再生骨材を用いたコンクリート)	—	7 以下	—	10 以下	
2005	日本コンクリート工学協会 コンクリート用再生骨材	JIS A 5021 (Class H)	2.5 以上	3.0 以下	2.5 以上	3.5 以下
JIS A 5022 (Class M)		2.3 以上	5.0 以下	2.2 以上	7.0 以下	
JIS A 5023 (Class L)		—	7.0 以下	—	13.0 以下	

再生骨材元年

JIS 改正契機にコンクリートの循環利用

柴谷啓一

再生骨材コンクリート普及連絡協議会 (ACRAC) ・会長

キーワード：ASR、塩化物量、L の検査頻度とスランプ等、M の混合骨材化、5308 工場の JIS 併用取得

はじめに

再生骨材、再生骨材コンクリートの JIS 制定から今年度で早くも 2 回目の改正を迎える。今回の改正が漸く普及に繋がる内容になり、ACRAC ではこれによってより広報活動に励む要因となった。再生骨材もいよいよ普及拡大の段階に至ったので、再生骨材元年としての出発点を迎えた実感している。

そこで、生産者側から見た普及拡大につながる JIS 改正のポイントとその波及効果について簡単に紹介したい。

1. ACRAC(再生骨材コンクリート普及連絡協議会) とは

今から 20 数年前、骨材製造業者は解体されたコンクリート塊を再利用するため再生骨材(砂利・砂)を抽出する技術開発に取り組み、ある程度品質の高い骨材の抽出に成功していた。その時期に符合するように、通産省・建設省(現経済産業省・国土交通省)でも今後大幅な増加が予想されるコンクリート副産物について再骨材化に関する制度的及び品質的な利用基準の整備に着手した。再生骨材コンクリート利用の機運が全国的に高まったのは JIS が制定された 2005 年からであり、現在では H、M、L の 3 種類の JIS について 2 回の改正が終了している。

しかし、JIS が制定されても再生骨材コンクリートが実際に使用されるのは土木工事や建築工事であり、仕様書に記載がなけれ

ば採用されず、対応するには諸制度、規格及び制定年号等あらゆる問題を解決する必要があった。そこで、全国のコンクリート用再生骨材製造業者に呼びかけ、再生骨材コンクリート普及連絡協議会 (ACRAC) を 2010 年に発足させ、法的な問題を解決することと土木・建築工事標準仕様書に再生骨材コンクリートの JIS を明記することを目標として組織的な運動を展開し、行政への働きかけを粘り強く行ってきた。そして、建築基準法告示が改正され、コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準(案)が改正され、一部ではあるが地方公共団体の公共工事仕様書に記載されたことによって、再生骨材コンクリートは公共工事採用への隘路解消が見えてきた。

再生骨材コンクリートは原料が使用済みコンクリート塊であることから、ACRAC では品質に対する信頼性と安全性を確保するために品質監査制度を設けた。この運用では会員の製造工場に出向き、品質及び管理体制を監査し、製品の抜取試験を実施している。その監査結果は学識経験者、行政関係者、研究機関、ユーザー関係者、業界関係者及び ACRAC 監査委員で構成された再生骨材コンクリート委員会で審査し、合格した製造工場には○適マークを付与している。

現在では北海道から九州まで 34 社に及ぶ会員が加盟しており、○適マーク取得工場は 9 社ある。

特集 2

コンクリート用再生骨材に関する基準制定の経緯は下記(図1)に記したとおりである。

1977	「再生骨材および再生コンクリートの使用基準(案)・同解説」	(社)建築業協会
1994	「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準(案)」	建設省技調発第88号
1999	「建築構造用再生骨材認定基準」	(財)日本建築センター
2000	TR A 0006「再生骨材を用いたコンクリート」	通商産業大臣 公表標準文書
2002	「プレキャスト無筋コンクリート用再生粗骨材の品質規格(案)等」	(社)JCI 北海道支部 リサイクル研究委員会
2003	JASS 5「再生骨材品質」規程	(社)日本建築学会
2005	JIS A 5021「コンクリート用再生骨材H」	経産省
2005	「電力施設解体コンクリートを用いた再生骨材コンクリートの設計施工指針(案)」	(社)土木学会
2006	JIS A 5023「再生骨材Lを用いた再生コンクリート」	経産省
2007	JIS A 5022「再生骨材Mを用いた再生コンクリート」	経産省
2011/12	JIS A 5021・5022・5023 第一回改正	再生骨材 JIS 改正原案作成委員会
2016	「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準」 JIS を明記	国交省 国官技第379号
2018	JIS A 5021・5022・5023 第二回改正	再生骨材 JIS 改正原案作成委員会

図1 コンクリート用再生骨材に関する基準制定の経緯

2. 再生骨材コンクリートの JIS 規格化

環境の保全を図り、資源の枯渇を抑制し、廃棄物を削減するため、コンクリート塊を再生骨材コンクリートへ再資源化する再生骨材コンクリートの JIS の規格化が行われた。2005年には再生骨材の製造において高度な処理を施し、普通骨材と同等な品質基準として使用できる再生骨材 H の JIS A 5021、翌2006年には高い強度及び耐久性が要求されない部位に使用できる再生骨材 L を用いたコンクリートの JIS A 5023、更に、2007年には高度処理までには至らないまでも、乾燥収縮や凍結融解の影響を受けにくい構造用コンクリートに使用できる再生骨材 M を用いたコンクリートの JIS A 5022 が規格化された。コンクリート用再生骨材においては、その普及前に品質の基準を明確にしておかないと再生骨材の製品の品質が多様化して実用化に際して混乱が生じる懸

念があることから普及前に JIS の規格化が進められたのである。

コンクリート用再生骨材の JIS で取り決められている概要を確認したい。JIS で制定されている各再生骨材の物理的性質の規格値は下記(図2、図3)の通りである。

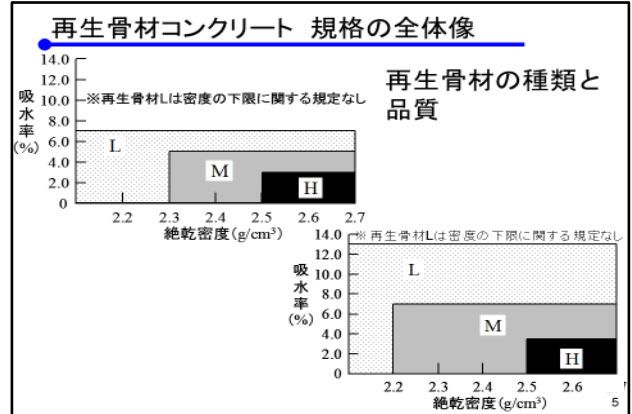


図2 再生骨材種類別品質

再生骨材コンクリート 規格の全体像			
再生骨材の種類とコンクリート用途			
	再生骨材H	再生骨材M	再生骨材L
骨材の品質(吸水率)	粗骨材 3.0%以下 細骨材 3.5%以下	5%以下 7%以下	7%以下 13%以下
想定する主な用途	特に制限無し (JIS A 5308と同様の利用を想定)	杭、耐圧版、基礎梁、鋼管充填コンクリートなど 乾燥収縮や凍結融解を受けにくい構造部材	捨てコン等の高い強度 や高い耐久性が要求されない部材
呼び強度	18~45を想定(JIS A 5308で規定の予定)	18~36	標準品: 18 仕様発注品の上限: 24
JIS規格の形態	骨材の規格	コンクリートの規格	コンクリートの規格
発行	「JIS A 5021」 2005年3月	「JIS A 5022」 2007年3月	「JIS A 5023」 2008年3月
再生骨材の品質範囲			5021: 2011改正 5022・5023: 2012改正
再生骨材コンクリートの用途			

図3 再生骨材種類別用途等

これらはいくまで物理的性質の内容であり、この品質に見合う製造機器に関してはメーカーを交え日々各社において開発に取り組んでいるのが現状である。JIS で定められている上記の物理的性質以外の骨材試験項目については下記(図4)となる。

- ・不純物量
- ・粒度 ・粗粒率 ・粒径
- ・微粒分量
- ・塩化物
- ・アルミ亜鉛片
- ・ASR 等

図4 物理的性質以外の試験項目

特集 2

3. 改正のポイント

JIS 改正は、詳細な点を含めると多岐にわたるが、この項では ACRAAC が注目している点を以下の 5 つのポイントとして整理し、解説を加える。

- 1) ASR(アルカリシリカ反応)
- 2) 塩化物量
- 3) L の検査頻度とスランプ等
- 4) M の混合骨材化
- 5) JIS A 5308 工場の JIS 併用取得

1) ASR(アルカリシリカ反応)

本来コンクリート用の骨材は ASR 試験で無害の判定を行って区分を明示する規定がある。無害でない判定 (B 区分) の骨材を使用する場合は、ASR 抑制対策を施して対応しなければならない。再生骨材の場合においても同様で、無害の判定を下すためにはあるロット単位で製造した骨材の ASR 試験を行うが、その前に再生骨材には特有な特定作業が義務づけられている。これは過去に建てられた構造物のある単位で打設会社が複数ある場合、骨材の種類が異なる可能性を確認する必要があるからで、構造物の解体前に階層部位ごとにコア抜きを行わなければならない。過去の構造物の打設記録から ASR 区分が判断できれば良いが、50 年～60 年以前の構造物では記録の保存がない。しかも、骨材生産業者が構造物解体前に施主側にコア抜作業の了承を得るのは極めて難しく、従来は特定作業が出来ないことで B 区分の骨材としてしか扱われなかった。

今回の改正では、この特定作業に現実的な方法が追加された。既に解体されている構造物は通常人頭大コンクリート塊で中間処理施設に持ち込まれる。その際、発生地、施主、運搬車、運搬会社、積荷形状、種類等を記載するマニフェストが義務づけられている。1 車両に 1 枚、10 t 積載車ならコンクリート塊 6 m³に一枚提出される。このマニフェストを利用すれば搬入元や搬入構造物が特定でき、1 車両ごとに骨材の特定作業を行うことで解体前の構造物コア採取よりも特定する頻度が確実に増加し、より安全で正確な結果が判明するとされた。そこで今回の改正では特定作業の種類において 10

t にか所以上の特定作業で可能という項目が追加され、より詳細でより安全な特定方法となった。また、大型車両で持ち込まれる大コンクリート塊であっても、6 m³にか所以上の作業をすればより頻度が増すことになる。コア採取の特定方法は、コア断面の骨材が削られ特定し易い利点を持っている。解体塊の特定方法はセメント紛体が骨材を覆い判断しづらいとの意見があったが、その部分だけ水で少し洗うと明瞭な骨材外形が浮かび上り、特定作業が可能と実証された。この追加により、B 区分となっていた H 骨材をはじめ、ASR 抑制対策として使われた高炉スラグ、フライアッシュ等によって強度の制限を余儀なくされてきた M 骨材についても A 区分の骨材として使用可能になった。この A 区分骨材は、レディーミクスト工場が再生骨材を受け入れていく大前提でもある。どの工場であれ B 区分の骨材を積極的に原料として購入し使用することは考えにくく、B 区分では販売が拡販できないことに繋がる。構造部材に使用しない L であっても、納入先の指定があれば A 区分を出せることは、取引上有利に働き使用拡大に大いに寄与する要因となる。

2) 塩化物量

現行の JIS では、再生骨材の付着モルタルの関係上、溶出する塩化物量は全塩化物量に対して H では 3/4、M、L では 1/4 と考えられ、塩化物イオン濃度の測定値からそれぞれ 4/3 倍、4 倍の値を採用しなければならないと規定している (図 5)。

JIS A 5022の改正ポイント

※フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度の試験では、直ちに練混ぜ水に溶出する塩化物は全塩化物イオン量の4分の1程度に過ぎない。そこで、フレッシュコンクリート中の水には、セメントの全塩化物イオン量、及び再生骨材Mの全塩化物イオン量の4分の1が溶出すると仮定し、再生骨材コンクリートMの塩化物含有量を算定

↓

再生骨材Hの4/3、再生骨材Lの4倍に対して、再生骨材Mの倍率を見直ことが出来ないか？

↓

ACRAAC所属会員の製造する再生骨材L・Mクラスで塩化物量試験値の差の検証や実験を行ったが、規定の改正には、更にデータの収集が必要と判断。

図 5 溶出した塩化物イオン濃度の測定

特集 2

これは工程上の都合からいち早く塩化物量を求める手法として採用されていたのだが、今回全塩化物試験（JIS A 1154（硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法、pH調整規定済、全塩化物量抽出可）が追加採用され、塩化物の絶対値が明らかになるため4倍や4/3倍することで基準値内に収まらない懸念を解消できるようになった。従って、普通コンクリートで取り扱われているのと同様にセメント量の抑制対策の計算にも利用でき、各クラスにおける骨材使用が幅広く利用し易くなったといえる。また、本来MとLの付着モルタル量には当然差があるのだが、Lの安全率4倍をMにも適用するのは過大であるため、ACRACで検証試験及び実験を行った。しかし、結果はデータのばらつきが多く、更に多くのデータ収集が必要と判断された。

その際、参考資料として沿岸付近で築23年間飛来塩分を受けたコンクリート構造物（防護壁）を分析したのだが、結果は、塩化物の浸透は促進されておらず、数10年を経ても低塩化な良質なコンクリートのままであった。これは日本のコンクリート構造物の品質が如何に高品質（対塩化物）かを証明している結果となった。

3) Lの検査頻度とスランプ等

再生骨材コンクリートLの改正では、骨材でなくコンクリート試験に注目すべき改正が行われ、その内容が普通コンクリートや再生骨材コンクリートMに極めて近いものとなった。スランプに10、12cmを追加することで（図6）、普通コンクリートと同様のスランプを指定できるようになった。

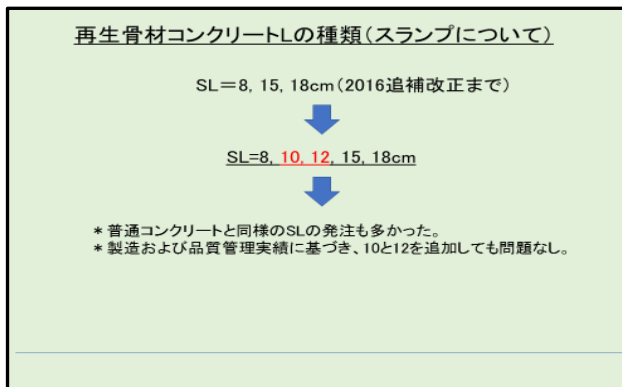


図6 スランプの追加

次に検査頻度についても試験場所が工場出荷時でも可能となり、圧縮強度も種類ごとではなく（図7）のように150 m³単位で1回に改正された。また、（図8）のように前回までのLコンクリートの種類であった「塩化物規制品や仕様発注品」が廃止され、指定項目で対応することになった。

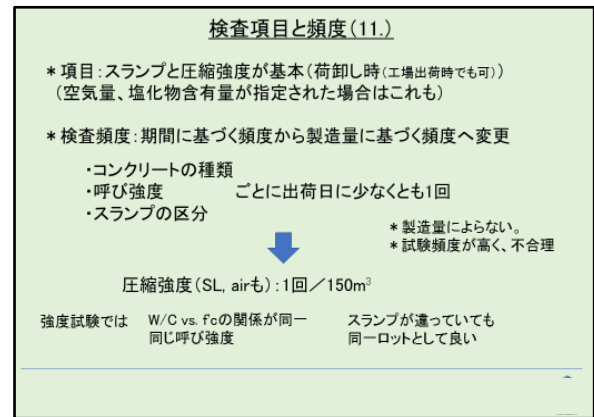


図7 検査頻度

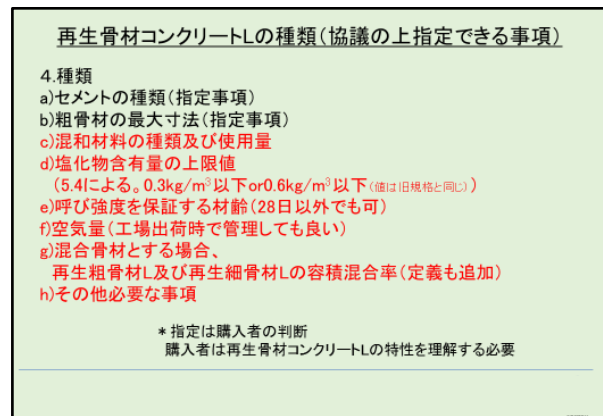


図8 指定事項種類

大きくは以上であるが、Lのコンクリート製造に関しては、レディーミクスト工場が実施している検査等と同様の内容になっており、5)で述べるレディーミクスト工場の再生JISを取得できる環境が整ったと理解している。

4) Mの混合骨材化

今回改正の最大といえる項目である。これは、M骨材が単体でM基準を満たす骨材のみでなく、Lと天然骨材の混合した骨材を認める混合の骨材化が明記された（図9）。これはL骨材や天然骨材が入手できれば、LのJIS工場及びJIS A 5308普通コンクリート工場がMのJISまで取得できる

特集 2

ことを意味する。JISL 工場で製品（商品）の種類が増えることは、各工場の販売戦略に大きく寄与でき、再生骨材 L の製造工場にとっては、販売対象先が JISA5308 工場にも広がる画期的な拡販に繋がることになる。

また、JIS A 5308 工場では、入手した骨材 L で JIS の L、M が取得でき、製（商品）のレパトリーが増加し、販売促進の一環になると考えられる。

ただ、混合した骨材の品質を確保するために、上限値が決められており、骨材 L の混合は容積比で粗骨材 50%、細骨材 30% としている（図 10）。これは、名城大学道正教授の置換法管理手法のデータ、骨材の相対吸水率の変動による W/C 別圧縮強度、乾燥収縮、中性化の結果によるものである。

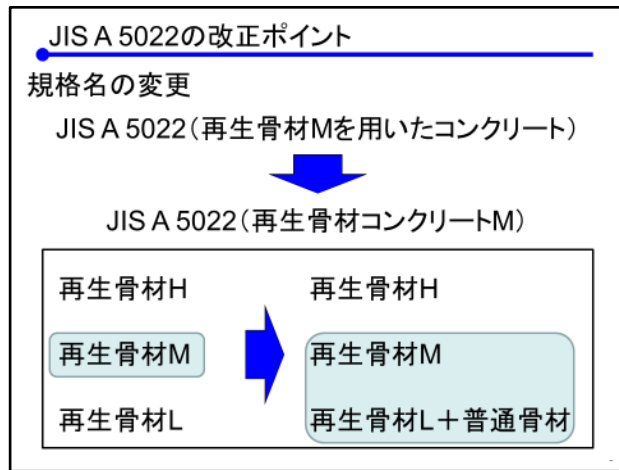


図 9 M 骨材の種類

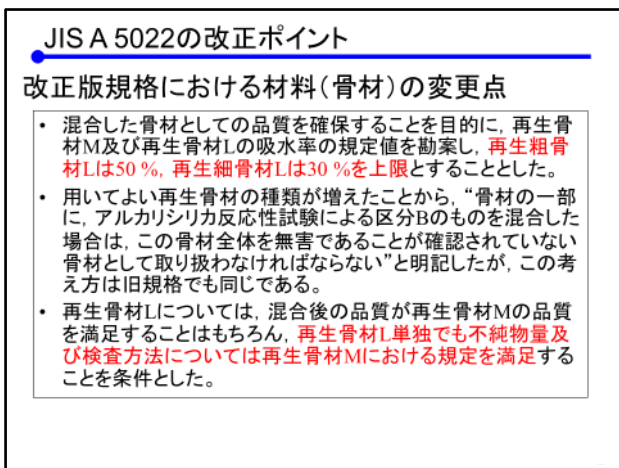


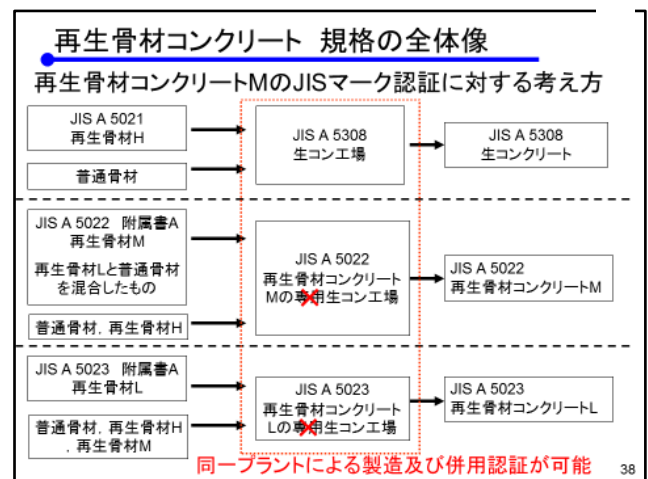
図 10 混合上限値

5) 5 JIS A 5308 工場の JIS 併用取得

改正前の再生骨材コンクリートに関する解説書では専用工場が望ましいという図が掲載されていたところから、再生骨材コンクリートの JIS は JIS A 5308 レディミクストコンクリート製造工場では取得できないと解釈されていた。今回の改正では、解説において取得可能が明記されており、3) で示されている L 骨材が受け入れ可能ならば、普通コンクリート工場は JIS A 5022、JIS A 5023 の再生骨材コンクリートが製造可能となる。

これは、高い強度や耐久性の要求されない捨コンクリートや環境配慮型コンクリートとして、M、L の製品（商品）レパトリーを増やすことで販売拡大に繋がるだけでなく、環境に配慮した企業イメージ向上としてのメリットがある。また、L 骨材製造工場にとっても、路盤材だけでなく管理された L 骨材製造によって得意先がコンクリート工場など今までなかった販売先（顧客）を獲得することで、販売シェア拡大が期待できる。

このことは、既存のレディーミクスト工場と再生骨材コンクリート製造工場の距離を一挙に縮め、全国のコンクリートの種類の中に再生骨材コンクリートが浸透して行く大きな契機となるものである。



4. JIS 改正のまとめ

再生骨材の利用者側から JIS 改正による再生骨材の流れを単純化すると、図 11 のように整理することができる。原骨材の段階

特集 2

で再生骨材を特定する判定を行い、ASR 試験を経て A 区分となれば、全塩化物量試験を行って普通骨材と同等の扱いにすることが可能である。この場合、L 骨材の製品については、検査頻度も普通生コンクリートとほぼ同等で特別な事をしなくて良く、手間が省けることになる。M 骨材については骨材の安心度も高く、L は、普通骨材との混合で M 骨材が可能になる。

しかし、B 区分の判定となると ASR 対策としてセメント量や種類制限等が必要になり、手間がかかることになる。

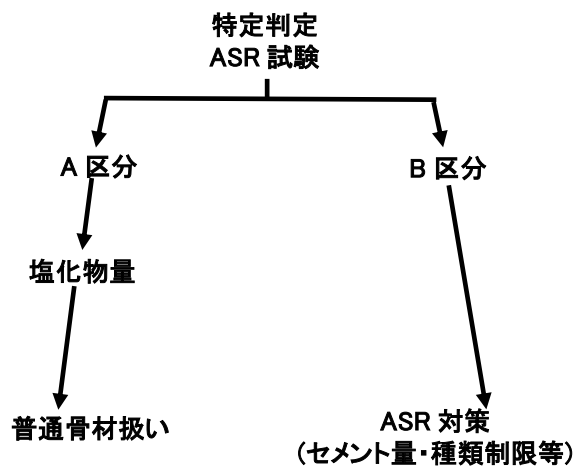


図 11 JIS 改正による再生骨材の流れ

次に、JIS 改正によるメリットをまとめる。

1) ユーザー共通のメリット

再生骨材コンクリートを利用するユーザーにとっての JIS 改正のメリットをまとめるとき次のようになる。

- ①リサイクル率が向上するので、環境負荷の低減に寄与し、企業のイメージアップにつながる
- ②骨材の購入価格が減少するので、収益率が向上する
- ③製品（商品）のレパートリーが増加するので顧客の要望に即した製品を提供できる

2) 再生骨材工場のメリット

- ①ASR 及び塩化物の試験に対応することによって、再生骨材工場は普通生コンクリート及び普通コンクリート二次製

品工場など関連企業が拡大し得意先の増加につながる

- ②再生骨材の売り上げが増加する
- ③再生骨材のユーザーにおいては、L 製造だけで JIS の M 取得が可能なので、増産につながる

むすび

今回の JIS 改正は、コンクリートに関わる異業種が関連する業界間の距離を縮めるだけではなく、融合させる可能性を秘めた変更であって、再生骨材コンクリートの普及・拡大に極めて有効な改革であるので、これをもって再生骨材元年とも言っても良い程の内容である。

そこで我々はこの改正内容を各業界に広く広報、広宣する為、JIS 改正広報活動全国展開行動開始年度として元年と位置づけ、一層の活動強化を図ってゆく所存である。

それには、ACRAC としては、既存のレディーミクスト工場の工業組合をはじめ、コンクリート塊路盤材製造工場の組織、天然砂利や天然砕石の協会のなど、各業界に広く JIS 改正案を解説し、再生骨材への理解が全国津々浦々まで行き渡り、種々の骨材が適材適所に使用されること(図 12)が当然とされる社会が構築されるまで、ACRAC 全会員で活動していきたいと考えている。

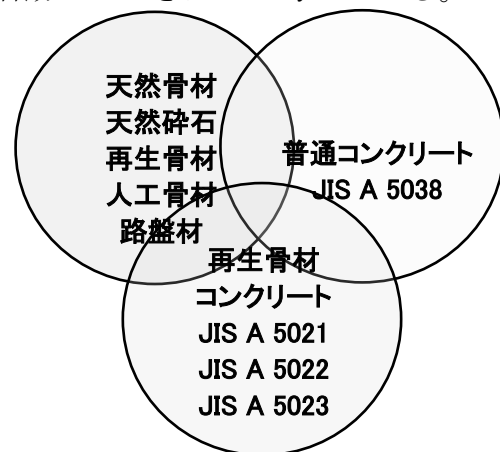


図 12 コンクリート用の骨材を俯瞰して適材適所に幅広く活用

* 前述の図は第 6 回 ACRAC 技術認定講習会にて御講演された

東京大学 野口貴文 先生
 明治大学 小山明男 先生
 首都大学東京 上野敦 先生
 の講演内容から引用したものである。

トピックス

建設発生土の官民有効利用マッチング運用 マニュアル(案)について

箱石 卓哉 新妻 弘章
建設発生土の官民有効利用マッチング運営事務局

キーワード：建設発生土、工事間利用、官民マッチング

1. はじめに

建設工事では土砂の切り盛りバランスをとるのが基本であるが、全国で見ると建設発生土搬出量は土砂利用量の1.8倍と供給過多状態となっている。

現場で利用している土砂量の66%は他工事から発生した建設発生土を使用し、残り34%は新材（山砂）を購入している一方で、現場からの建設発生土搬出量のうち64%は有効利用されず内陸受入地へ搬出されている。（平成24年度建設副産物実態調査結果）

公共工事では従前より、建設発生土情報交換システム等による情報交換により、公共工事間での工事間利用が促進されてきた。しかし、工期や土質の不一致等によりやむを得ず新材購入・残土搬出がなされている例も少なくない。

一方、民間工事では新材購入や建設発生土受入地への搬出を前提とした工事発注が一般的である。

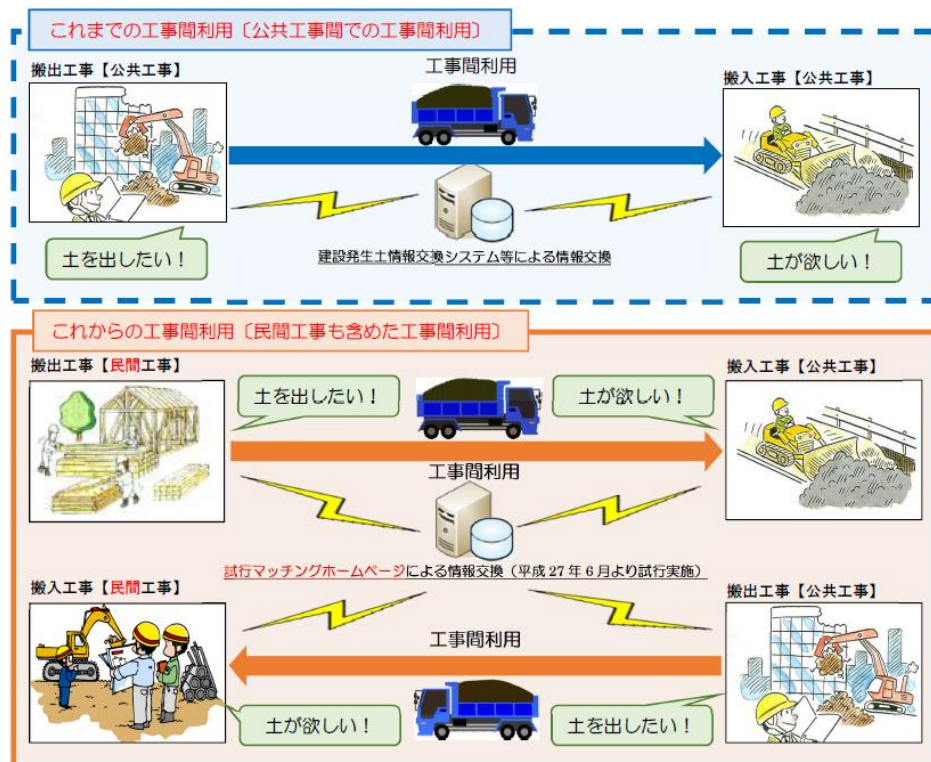
このため、建設発生土受入地への搬出量を軽減し新材購入量を抑制するためには、工事間利用の可能性を拡大させることが重

要であり、従来の公共工事間だけでなく、民間工事と利用調整し、官民間で建設発生土を工事間利用（官民マッチング）することが必要である。

官民マッチングにより期待される効果として、土砂運搬費や処分費、新材購入費の削減によるコスト削減効果、民間工事における適正な建設発生土の搬出先確保、運搬距離の短縮、運搬車両の回転数増加による工期短縮やダンプ台数削減効果が期待できる。また、建設発生土受入地の延命化や運搬等に伴うCO2排出量削減など環境負荷が低減される。さらに、公共事業の円滑な執行へ貢献することがCSR向上につながる。

本官民マッチングは、平成27年6月より試行マッチングとして情報交換システムが運用されているところであるが、本格的な運用に向けたシステム構築の一環として、国土交通省総合政策局公共事業企画調整課環境・リサイクル企画室にて、「建設発生土の官民有効利用マッチング運用マニュアル(案)平成30年3月」が策定されたところである。

トピックス



図ー1 建設発生土の工事間利用イメージ

2. 官民マッチングの実施経緯

建設発生土の官民有効利用マッチング（以下、官民マッチング）は、国土交通省が平成26年9月に策定した「建設リサイクル推進計画2014」において新たに取り組むべき重点施策の一つとして位置付けている建設発生土の有効利用・適正処理の促進強化を図るため、官民一体となった建設発生土の有効利用のマッチングを強化するためにシステム構築されたものである。

検討ワーキングの設置や実施要領の作成、情報交換用ホームページの作成を経て、平成27年6月より試行マッチングとして運用が開始されている。

試行マッチングの運用開始以来、行政機関や業団体への周知を図り、事例の収集・分析、課題の抽出と対応策の検討等を実施

し、平成30年3月に「建設発生土の官民有効利用マッチング運用マニュアル(案)」が策定された。

3. 運用マニュアル(案)の策定フロー

運用マニュアル(案)を策定するに当たり、行政機関や民間企業へ、建設発生土に関するヒアリングを実施し、その結果が反映されている。また、平成29年度に3回のワーキングが開催され、委員の方からご意見をいただいている。

ワーキング委員の構成は学識者、法律家、建設関係業団体、行政から成り、あらゆる方面からご議論いただいた中で、本運用マニュアル(案)の策定に至った。

トピックス

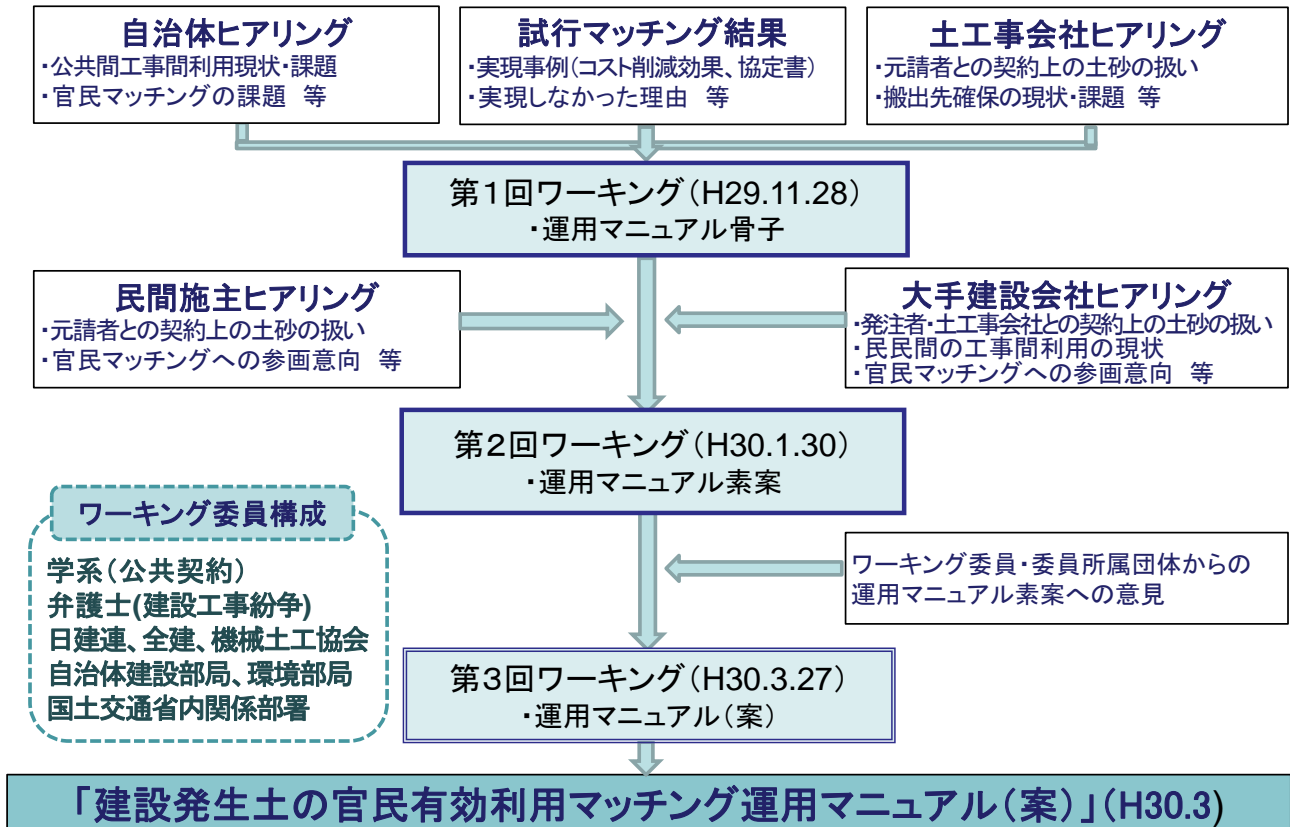


図-2 運用マニュアル(案)の策定フロー

4. 運用マニュアル(案)の概要

本運用マニュアル(案)の構成を図-3に示す。試行マッチングの実施要領を改め、官民マッチングに参加できる対象者の登録基準や工事条件、システムに登録すべき情報項目、協定書の記載事項等を新たに定めた点が大きな特徴となっている。

なお、官民マッチングを実施するに際し、情報登録を行うためのシステムの利用方法等に関しては、別冊の「建設発生土の官民有効利用マッチングシステム利用手引(案)平成30年7月」に示されている。

1. 官民マッチングの必要性と効果
1-1 官民マッチングとは
1-2 建設発生土の現状
1-3 官民マッチングの必要性
1-4 官民マッチングの期待される効果
2. 官民マッチングの適用範囲
2-1 工事間利用の基本的な考え方
2-2 対象者登録基準
2-3 対象工事条件
3. 関係者の役割
3-1 工事契約における建設発生土の扱いと官民マッチング決定者
3-2 工事発注者
3-3 工事受注者
3-4 官民マッチング運営事務局
4. 工事間利用の調整方法、スケジュール
4-1 公共工事
4-2 民間工事
5. 官民マッチングの実施手順
5-1 登録すべき情報
5-2 公共工事においてマッチング候補を選定するための手続き
5-3 マッチング相手を確定するための手続き
6. 官民マッチング協定書の記載事項
<参考資料>
参考資料 1 官民マッチング協定書様式例
参考資料 2 官民マッチング協定書等実例
参考資料 3 官民マッチング試行実績
参考資料 4 試行マッチングにおいてマッチングが実現しなかった理由(民間工事)

図-3 運用マニュアル(案)の構成

トピックス

5. 試行マッチングからの主な変更点

運用マニュアル(案)における試行マッチングからの主な変更点として、「対象者(参

加者)の登録基準」、「対象工事条件」、「登録情報」、「協定書記載事項」が挙げられる。

表-1、2に「対象者(参加者)の登録基準」、「対象工事条件」の変更点を示す。

表-1 官民マッチング対象者の登録基準の変更点

	運用マニュアル(案) H30.3 を用いた官民マッチング	H27~H29 試行マッチング
公共機関	全ての公共機関 (ただし、民間への情報提供を希望しない機関を除く)	同左
民間機関	国及び地方自治体の工事入札参加資格保有者 ^(注) (2年毎に確認) 国及び地方自治体の工事入札参加資格保有者意外は次の①、②に該当する者 ^(注) で対象工事毎に登録審査 ①工事発注者 土木工事:開発許可等の関係する法律に基づく許可取得者 建築工事:建築基準法に基づく建築確認申請取得者 ②工事受注者 建設業法の建設業許可業者であり、対象工事契約済者 (注):登録不可条件	次のいずれかの条件を満たす者 1) (一社) 日本建設業連合会加盟企業 2) (一社) 全国建設業協会及び同傘下団体(都道府県建設業協会) 3) 上記1)、2)として参画した建設会社から推薦を受けた土工事専門の建設業許可保有会社 4) マッチング運営事務局が認めた者

表-2 官民マッチング対象工事条件の変更点

	運用マニュアル(案) H30.3 を用いた官民マッチング	H27~H29 試行マッチング
工事規模	土量規模の制限無し	搬出土量:1,000m ³ 以上 搬入土量:500m ³ 以上 ただし、上記規模未満でも登録可能
仮置き場を利用する工事	次の①~③の条件を満たす仮置き場を利用する場合に限って、官民双方の担当者が確認し、合意した場合に官民マッチングの対象とすることができる ①工事発注者又は工事受注者(元請者又は下請者)自らで管理 ②仮置き場に搬出入された建設発生土の土量を管理 ③建設発生土を搬出工事ごとに堆積し、他工事の発生土と仕切りや空間の確保等により混ざらないように管理	規定無し
建設発生土の搬入条件	①受け入れた建設発生土は、当該工事の施工のみに使用 ②建設発生土は無料で受け入れるものとする。ただし、工事間利用協定等の取り決めにより、例えば、搬出工事側が搬入工事側の搬入土の敷均し等を負担することは可能	規定無し

トピックス

官民マッチングシステムに登録する工事情報について、マッチングが実現しやすい環境を整えるため、より詳細な工事情報を取得できるよう登録情報項目が追加されている。官民マッチングシステムに登録できる情報項目を表-3に示す。ただし、公共工

事における工事情報は、建設発生土情報交換システムより官民マッチングシステムに引用されているため、建設発生土情報交換システムが未改修の間は、官民マッチングシステム上で新たに追加された情報項目は反映されない。

表-3 官民マッチングシステムに登録できる情報

NO	区分	情報項目 (網掛けは試行マッチング時)	工事区分		情報項目の内容 (○:必須 △任意)
			搬出	搬入	
1	工事情報	機関名称	○	○	
2		電話番号	○	○	
3		部課係名	○	○	
4		役職名	○	○	
5		担当者名	○	○	
6		E-mailアドレス	△	△	
7		工事名称	○	○	
8		施工場所住所コード	○	○	
9		施工場所	○	○	工事場所の代表地点の番地
10		仮置場有無	△	△	有、無、未定
11	土量情報	搬出入区分	○	○	搬出、搬入
12		土量情報ランク	○	○	発注前、発注後
13		土量情報最終更新日時	○	○	土量情報最終更新日時
14		土工期 (開始)	○	○	開始年月
15		土工期 (終了)	○	○	終了年月
16		土量	○	○	m ³
17		土質区分	○	○	第1種から4種、泥土、不明・未定
18		土質情報	△	△	関東ローム、マサ土等
19		土壌分析調査有無	○	-	有、調査中、無
20		利用用途	△	○	
21	調整情報	利用調整申込期限(年月日)	○	○	公共工事の場合は公募期限
22		利用調整終了期限(年月日)	○	○	相手工事を決定する最終月日
23		特記情報	△	△	特記すべき情報があれば入力
24		添付PDF	△	△	土壌分析結果,その他証明書等の添付ファイル

官民マッチングにより工事間利用を実施する際、搬出工事、搬入工事双方が確認した事項・内容を明確化するため、及びトラブル発生時に迅速に対応するために、協定書を締結する必要がある。

官民マッチングにおける協定書の記載項目・内容は、基本的に当事者間の協議に基

づき決定するものであるが、試行マッチング実現事例等における取り決め事項、内容をもとに本運用マニュアル(案)に記載事項と内容が例示されている。表-4に官民マッチングにおける協定書の基本的な記載事項を示す。

トピックス

表-4 官民マッチングにおける協定書の基本的記載事項

NO	項目	区分	取り決め内容など
1	目的	基本	・協定締結の目的
2	搬入土量及び搬入場所	基本	・搬入場所は図面にて明確化する ・土量は千m ³ もしくは万m ³ 単位とし、原則として地山土量に換算した数量とする ・土量を保証するものではないこと、及び必要に応じて双方協議の上、土量を変更できる条項を入れる（任意）
3	搬入期間（及び時間）	基本	・搬入期間は工事状況に応じて月又は日単位とする ・必要に応じて搬入時間を規定する（任意） ・必要に応じて双方協議の上、期間・時間を変更できる条項を入れる（任意）
4	施工及び責任区分	基本	・施工区分は双方協議によるが次を基本とする 搬出工事側：土質・土壌試験、搬出場所から搬入場所までの運搬 搬入工事側：搬入場所及び搬入土の管理 ・施工区分に対応した責任区分とする ・仮置場を利用する場合はその施工区分を定める
5	費用負担	基本	・施工区分に応じた費用負担を原則とする
6	搬入条件	基本	・搬入土の搬入条件を定める 搬入土の目的外使用禁止 運搬経路 搬入時の土質が事前確認と異なった場合の対応
7	搬入土量の確認	基本	・搬入完了時の土量は双方立会いのもとで検収することを原則とする ・検収方法（測量など）を定める ・必要に応じて、必要土量を確保できない場合への対応方法を定める（任意）
8	権利義務の譲渡	基本	・権利義務の第三者への譲渡禁止を定める
9	協定解除	任意	・必要に応じて、協定条項に違反した場合に協定解除できることを定める
10	法令違反	任意	・必要に応じて、法令違反への対応を定める ・施工・責任区分に応じた対応が原則
11	瑕疵担保責任	任意	・必要に応じて、搬入土の土質性状に関する瑕疵担保責任を定める
12	その他	基本	・協定事項以外への対応は双方協議して定める

本運用マニュアル(案)には、協定書の記載事項に関連して、搬入土の土質性状に関する瑕疵担保責任について記載されている。

官民マッチングにおいては、土質試験、土壌分析試験方法等について、搬出工事、搬入工事が事前に協議・合意し、建設発生土の品質が適正であることを確認・合意した上で無償（無料）で工事間利用するものである。建設発生土代金を無料で工事間利用する場合、「贈与契約」に相当し、贈与契約における瑕疵担保責任は、協定書に定めがない場合は、搬出者は搬出した建設発生土の瑕疵について、その責任を負わないとする民法 551 条の規定が適用される。官民

マッチングにおける搬入土の土質性状に関する瑕疵担保責任については、搬出者は搬出した建設発生土の瑕疵について、その責任を負わないとする民法に則り対応することを原則とするが、それ以外の対応が必要となる場合は協定書で定めることとなる。

6. おわりに

官民マッチングはま始まったばかりであり、更なるシステム利用者の増加、工事間利用実現の増加が必要である。実現事例での本運用マニュアル(案)利用で、その内容等について適否検証して改訂を図る。建設発生土の工事間利用が促進され、業界全体で資源の有効活用が向上すれば幸いである。

インフォメーション

2018建設リサイクルシンポジウム

パネルディスカッション

「2019建設リサイクル国際シンポジウム開催に向けて
ーアジア等で建設リサイクルを推進するための課題は?ー」

<コーディネーター>

京都大学大学院教授 勝見 武 氏

<パネリスト>

国土交通省総合政策局公共事業企画調整課環境・リサイクル企画室長 直原 史明 氏
東京都都市整備局都市づくり政策部広域調整課水資源・建設副産物担当課長 高橋 栄二 氏
埼玉大学大学院教授 川本 健 氏
国立環境研究所主任研究員 石垣 智基 氏
前田建設工業(株)国際支店土木部部长 前田 泰郎 氏
星尊(有)常務執行役員 柴谷 啓一氏



○勝見教授 京都大学の勝見です。壇上の6名のパネリストの方とパネルディスカッションを進めさせていただきます。よろしく願いいたします。今日のテーマは「2019建設リサイクル国際シン

ポジウム開催に向けてーアジア等で建設リサイクルを推進するための課題は?ー」です。来年4月に建設リサイクル国際シンポジウムを開催する準備を進めていただいています。それに向けて、できることを練っておこうということもございまして、この討論の時間を設けさせていただいております。

このパネルディスカッションは、大きく3つの部に分けて進めさせていただきます。まず最初は、国土交通省の直原様と東京都の高橋様、そして既に講演いただいた4名からの話題提供。その後、私も少し話をさせていただいて、テーマを幾つかに絞って、6名の中で意見のキャッチボールをさせていただきます。また、フロアーの皆様の御質問、御意見があれば休憩時間の中に出しいただき、意見交換をさせていただきたいと思っています。そして、最後は取りまとめということで、国際シンポジウムに向けて、あるいは建設リサイクルの国際展開に向けての展望について、パネリストの方中心に一言ずついただくということで進めさせていただきます。

それでは、国土交通省の環境リサイクル室長、直原様より、国土交通省、国の建設リ

インフォメーション

サイクルの取り組みのテーマでお話したい
だきたいと思います。直原様、よろしくお
願いいたします。



○直原室長 国土交
通省総合政策局の直
原です。

先ず、日本の建設
リサイクルの成り立
ちについて御説明い
たします。我が国が
廃棄物問題を取り上
げてきた変遷をまと
めております(図一
1)。最初は、御存じ

のとおり衛生問題です。ごみ、し尿から出
るハエや蚊への衛生管理対応として昭和2
9年に清掃法ができました。戦後すぐの時
期でしたので、衛生管理から始まったのが
廃棄物問題でした。

その後、高度成長期を迎えて廃棄物が増
加し、野焼き、焼却処理、埋立場の確保が
社会的問題になり、昭和46年に廃棄物処理
法ができました。さらに、環境資源問題に
対応するため、循環型社会を目指した法律、

社会体制になってきました。これは、廃棄
物の処理だけではなく、環境意識や「サ
ステイナブル」への世界的な関心の高まり
により、天然資源使用・環境負荷を抑制す
る取り組みが必要となったことによります。
リサイクル法には、容器包装、家電、建設リ
サイクル、食品リサイクル、自動車、小型家
電の6つがあります。それぞれ、時代の要
請に応じて制定されたわけです。建設リサ
イクル法は平成12年にできました。循環
型社会とは、ご存じのとおり、Reduce、
Reuse、Recycle、と適正な処分の3本柱プ
ラスアルファでできています。発生抑制は、
できるだけごみを出さない。Reuse、出し
たものも再利用できるものは再使用する。処
理の中で出てきたものをもう一度生産ライ
ンに乗せて再生利用する。そして、出たご
みも適正に処分するということです。建設
産業の位置づけをみると、産業廃棄物排出
量の20.8%、最終処分量の27.8%を
占めています。法体系としては、環境基本
法、循環型社会形成推進基本法のもとに、
建設リサイクル法が位置づけされています。
平成12年に制定された建設リサイクル法

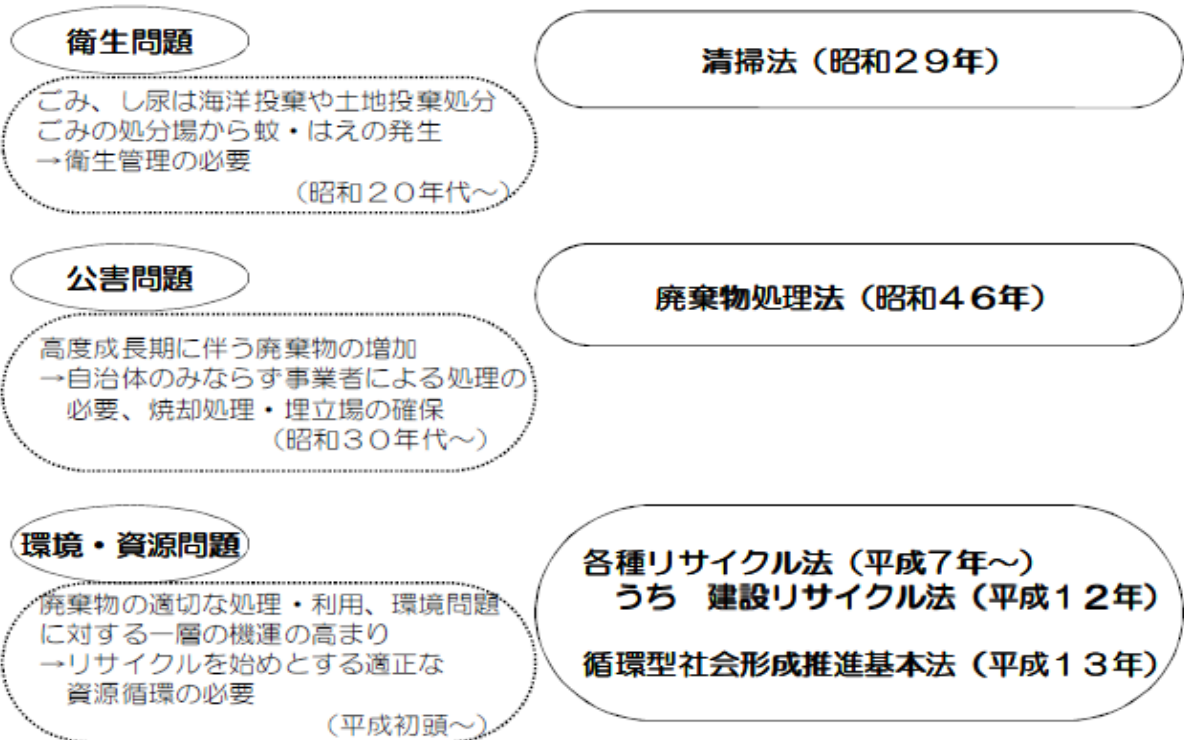


図-1 廃棄物問題の変遷(汚物処理→廃棄物処理→循環型社会)

インフォメーション

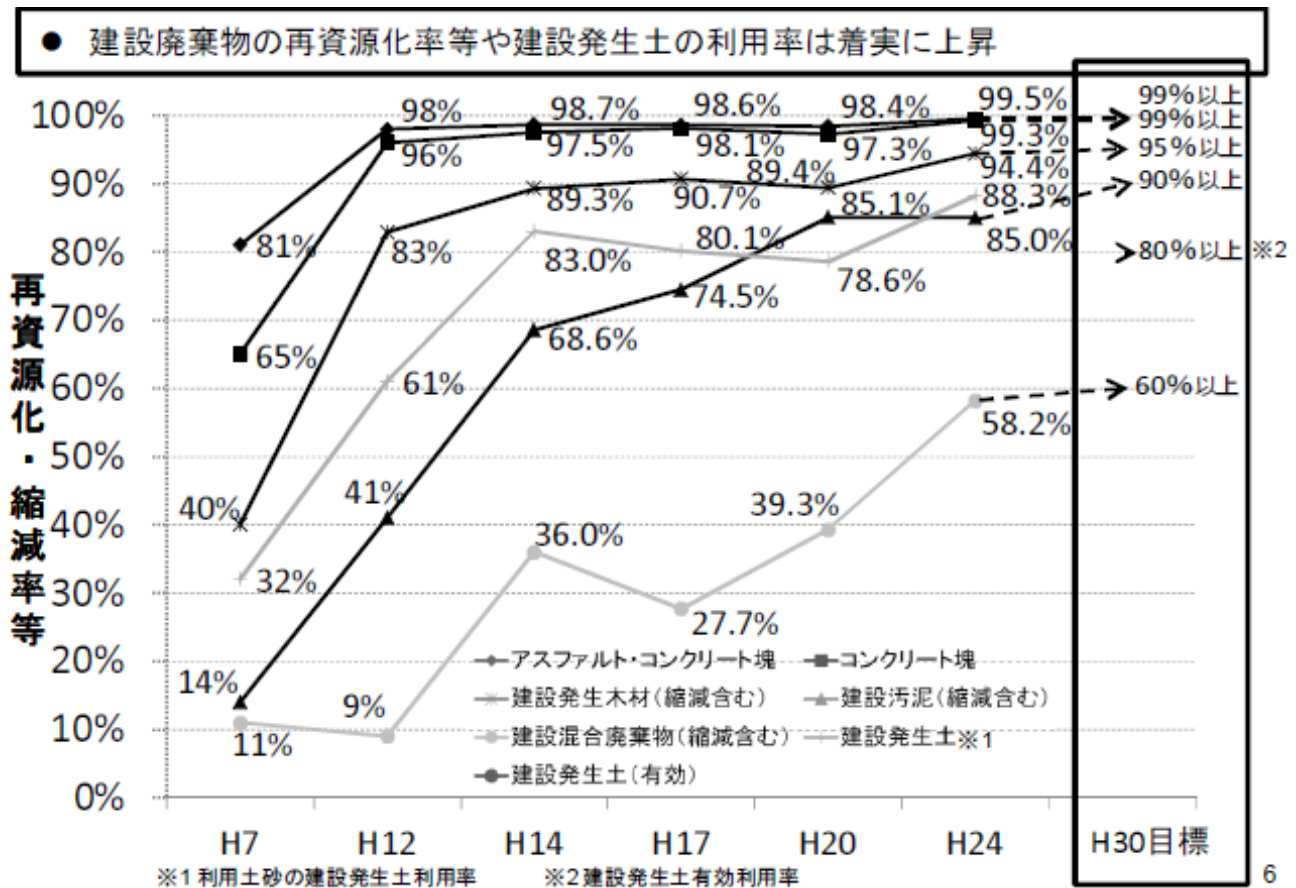


図-2 建設廃棄物の品目別の再資源化率

では、土木工事500万円以上、新築改築500㎡以上、解体80㎡以上など一定規模以上の工事を対象として、特定建設資材4品目（コンクリート、コンクリート及び鉄から成る建設資材、木材、アスファルト・コンクリート）の分別解体、再資源化を義務づけています。

建設リサイクル法制定の平成12年以降、取り組みを強化した結果、再資源化率が向上してきています。平成24年度からの計画では、30年度目標達成に向けての取り組みを進めています。(図-2)

新たにに取り組むべき重点施策(7項目)

- (1) 建設副産物物流のモニタリング強化
- (2) 地域固有の課題解決の促進
- (3) 他の環境政策との統合的展開への理解促進
- (4) 工事前段階における発生抑制の検討促進
- (5) 現場分別・施設搬出の徹底による再資源化・縮減の促進
- (6) 建設工事における再生資材の利用促進
- (7) 建設発生土の有効利用・適正処理の促進強化

引き続き取り組むべき施策(10項目)

- (1) 情報管理と物流管理、(2) 関係者の連携強化、(3) 理解と参画の推進、(4) 建設リサイクル市場の育成、(5) 技術開発等の推進、(6) 発生抑制、(7) 現場分別、(8) 再資源化・縮減、(9) 適正処理、(10) 再使用・再生資材の利用

図-3 「建設リサイクル推進計画2014」概要

「建設リサイクル推進計画2014」の重点施策は7つです(図-3)。1つ目は、建設副産物物流のモニタリング強化。2つ目は、地域固有の問題解決、3つ目は、他の環境政策との統合的展開。例えば単純処理よりも熱利用する、さらに熱利用するよりも、マテリアル、資源として再利用

インフォメーション

するほうがよいという政策と合わせていく。4つ目は、工事前段階での発生抑制検討。5つ目は、現場分別と施設搬出徹底による再資源化・縮減促進。6つ目は、建設工事における再生資材の利用促進。7つ目は、建設発生土の有効利用、適正処理。主にこの7つの取り組みを柱にして、現在、建設リサイクルに取り組んでいます。

図-4 建設リサイクル分野における新たな検討項目(案)

1. 生産性革命、働き方改革
 - AI ⇒ 中間処理施設など
 - ビッグデータ ⇒ COBRIS、電子マニフェストなど
 - ドローン ⇒ 建り法パトロールなど
2. 維持管理・更新時代
 - 現在とどうか変わるのか?
 - 多量に排出される品目、量、品質は?
3. リサイクル原則化ルール
 - 工事現場からの搬出50kmルールなどは適切か?
4. 再生資材の利用の推進
 - Co殻、As殻の再資源化率は99% ⇒現場での利用状況に関する新たな指標

次に将来的な見通しです。30年度でこの計画は一旦一区切りつきますので、31年度以降の建設リサイクル分野ではどう取り組んでいくべきか、今見通しとして考えていることをここで御案内いたします(図-4)。4つあります。1つは、今、政府全体で掲げています生産性革命、働き方改革に対してです。どうやったら効率よくできるかということです。

AI、コンピューターを用いて電子的に半自動で人の仕事を行う。ビッグデータ、例えば電子マニフェストを導入し事務作業を削減する。不法投棄対策にドローン技術を使用する。このようなことも考えていきたいと思っております。2つ目は、維持管理・更新時代。これはもう先々言われているのですが、高度成長期につくられた社会インフラが更新期を迎えると、建設副産物の発生が変わってくるのか。発生する品目、品質の変化を見通しておきたい。3つ目は現場に即した話です。現在のリサイクル原則化ルールでは、建設発生土は50km以内の他工事と工事間利用することになってい

ます。しかし、高速道路網が整備されてき現状で、果たして50kmが適切かどうかもう一度考え直してみたいと思います。4つ目は再生資材の利用です。先ほど星尊さんの講演で、コンクリート塊の再資源化率が99%と紹介がありましたが、この数字だけでコンクリート塊のリサイクルがうまくいっているかを判断できないのではないかと。新たな指標をもう一度考えてみるべきではないかということも見通しながら、新しい推進計画を今後考えていきたい。

○勝見教授 ありがとうございます。次に、東京都の高橋様より、東京都の取り組みについてお話しいただきたいと思っております。よろしくお願いたします。



○高橋課長 東京都の高橋です。これから東京都の取り組みを御説明させていただきますが、私ども、特別なことをやっている認識はありません。国、地方自治体、国のレベルから地方自治体のレベルに関しまして、同じ意識とい

いますか、リサイクルに関する意識自体は変わっておりませんので、多分、各自治体さん、同じようなことに取り組まれているという前提でお聞きいただければと思います。

まず最初に、東京都における建設リサイクルの基準の体系です(図-5)。

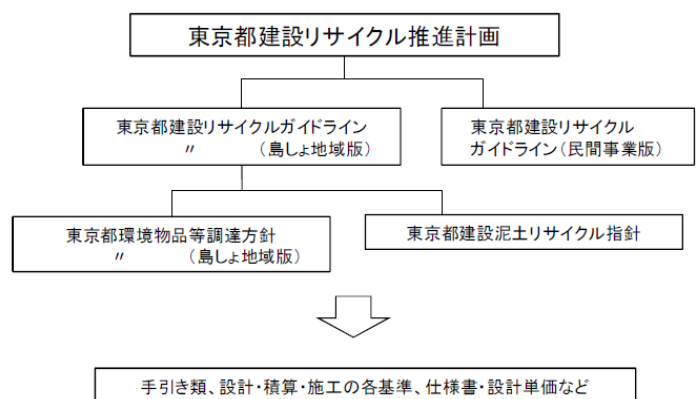


図-5 東京都の建設リサイクル推進計画等の体系

インフォメーション

リサイクル推進計画、ガイドライン、調達方針という流れになっています。まず、リサイクル推進計画。各品目に対する課題・現状等进行分析し方向性を示しています。その次が、各物品に対する具体的な取り組み内容を示したガイドラインです。東京都には島しょがあります。大島、八丈島、三宅島、東京都から1,000km離れた小笠原の島々で建設リサイクルを完結させていかなければならない。最近、かなりリサイクルの状況が切迫している島もありまして、それぞれの島の情勢、事情に合わせてリサイクルを実施するため、島しょ版があります。さらに、民間事業者版。このリサイクル推進計画自体は、東京都の事業局に努力義務を課すものですが、民間の方についても、東京都の取り組みを御理解いただいた中で御協力いただきたいという内容になっています。その次に、グリーン調達、各工事において、どういったものを調達していくべきなのかを示した環境物品調達方針があります。こちらにつきましても島しょ版があります。さらに、泥土のリサイクル指針。同じ土ですが、なかなか性状的に使いにくいところがある、リサイクルに向かないところがあり、その特殊性を踏まえた指針ということで、こういった基準の体系になっています。最後、手引き類。これは、リサイクルの推進の方針に基づいて、各工事現場、工事のハード局と我々は呼んでいます、工事発注部署で、手引きや設計基準に具体的にリサイクルの方針を織り込んでいます。リサイクル推進計画では、戦略1から9まであります(図-6)。

図-6 東京都建設リサイクル推進計画

建設資源循環の実効性を確保するため、重点的に取り組む9つの戦略を策定

- | | |
|-----|----------------|
| 戦略1 | コンクリート塊等を活用する |
| 戦略2 | 建設発生木材を活用する |
| 戦略3 | 建設泥土を活用する |
| 戦略4 | 建設発生土を活用する |
| 戦略5 | 廃棄物を建設資材に活用する |
| 戦略6 | 建設グリーン調達を実施する |
| 戦略7 | 建築物等を長期使用する |
| 戦略8 | 戦略を支える基盤を構築する |
| 戦略9 | 島の建設リサイクルを推進する |

各物品に対しての取り組み方針、課題と御理解いただければと思います。この中で、例えば戦略5、廃棄物を建設資材に活用する。一般廃棄物焼却センターから出る灰を単純にごみとして扱うのではなく、スラグにすればエコセメントなどで使えますといった方向性を示したもの。

戦略6、グリーン調達を促進。戦略7は、そもそも建設副産物になる前に、構造物を大事に使う考え方を示したものです。戦略8は、戦略を支える基盤を構築する。これは、リサイクルに取り組む組織をどのように支えていくかを示したものです。最後戦略9は、島しょ対応。戦略1から9まで、課題に対する方向性を示しています。

さらに、リサイクルガイドライン(図-7)については、都と都の外部団体は努力義務となっていますが、区市町村、一部の民間工事につきましても協力をお願いしています。組織的には区市町村の方にも御参加いただいています。当然、区市町村にガイドライン等があれば、そちらを優先していただくわけですが、ガイドライン等がない自治体様に関しては、東京都のガイドラインへの準拠をお願いしています。

図-7 東京都リサイクルガイドライン

目的

推進計画の戦略を着実に推進するため、建設資源循環に関する各種の施策の実施について必要な事項を定めたもの

適用範囲

都、都監理団体、報告団体及び区市町村発注工事、民間工事

ポイント

- リサイクル計画の作成等
- 建設副産物のリサイクル等(建設発生土、コンクリート等)
- 建設グリーン調達制度

リサイクルガイドラインのポイントは、各工事でリサイクル計画を作成すること。リサイクル計画の内容としては、建設副産物のリサイクル、土木工事では建設発生土、コンクリートなどの処理方法を明記することになっています。ポイントの3点目は、グリーン調達。工事計画書の中でどのような物品が調達可能を示すことになっています。

インフォメーション

次に、建設発生土とコンクリートへの東京都の取り組みを御説明させていただきます。工事現場の掘削土については、現場で

埋め戻しにそのまま使えばいいわけですが、現場で仮置きでもできない限りはなかなか難しい（図-8）。

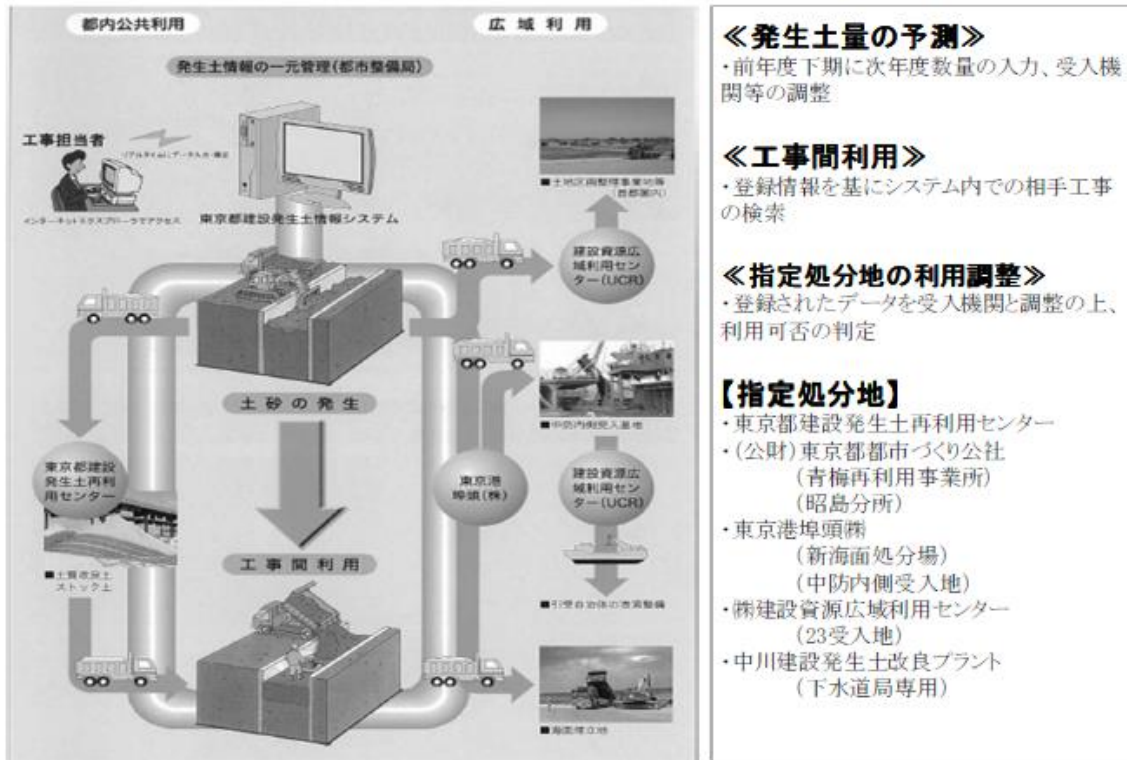


図-8 建設発生土再利用の流れ

関係基準の直近の動き

- 平成28年3月 国土交通省
 - コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準
 - 無筋コンクリートの構造体に再生骨材コンクリートM(1種:粗骨材のみ再生骨材)を使用可能としている
- 平成28年6月 国土交通省
 - 建築基準法告示
 - 建築基準法に適合するJIS基準を2003年版から2014年版にした
 - 再生骨材Hを使用したレディ-ミックスコンクリートを構造部材に使用する際に大臣認定を取得する必要がなくなった

供給範囲(再生骨材コンクリートプラント位置図)



JIS規格

	(中品質)再生骨材M	(低品質)再生骨材L
JIS A5021(コンクリート用再生骨材H) 平成17年3月制定	JIS A5022(再生骨材Mを用いたコンクリート) 平成19年3月制定	JIS A5023(再生骨材Lを用いたコンクリート) 平成18年3月制定
コンクリート塊に破砕、磨砕等の高度な処理を行って骨材としての品質を向上させた一般用途のコンクリートに用いる再生骨材規格	コンクリートに破砕、磨砕等を比較的簡易な方法で行って製造した再生骨材を利用し、乾燥収縮や凍結融解の影響を受けにくい部材に用いることを想定した再生骨材コンクリート規格	コンクリート塊を破砕して製造した再生骨材を利用し、比較的強度度の用途に用いることを想定した再生骨材コンクリート規格
再生骨材(H) ※メンドロムホタル	再生骨材(M) ※メンドロムホタル	再生骨材(L) ※メンドロムホタル
【使用事例】 一般コンクリートへの使用	【使用事例】 杭等への使用	【使用事例】 均しコン等への使用

東京都の取組み

- 基準認定(平成29年度)
 - 利用促進を図る取組みとして、民間団体等が定めた再生砕石の品質基準を東京都環境局が審査の上、基準認定しています。
 - また認定基準に沿った製造施設についても、施設認定をし取組を支援しています。
- 使用用途
 - 再生砕石について、路盤材、浸透レンチ材、グラベルコンパクション材、擁壁の裏込材の利用促進を図っています。

図-9 コンクリート塊の再資源化について

インフォメーション

そこで、臨海部の一角にある建設発生土再利用センターに土を一度持ち込んで、処理、埋め戻しに適した土に改良したものをまた持って帰る。

ただ、工事の掘削と埋め戻しにはタイムラグがありますので、工事間利用として、持ち込んだ土をそのまま置いておいて持ち帰るということではなくて、それぞれ時期に合ったところで、工事間で利用するのを促進しているのが、この再利用センターになります。一方、掘削土を埋戻し土として利用できない場合は、UCRが確保した近隣の残土受け入れ現場へ搬出する。あるいは、東京港埠頭株式会社のヤードへ持ち込む。埠頭株式会社に持ち込んだ土は、東北震災復興事業、名古屋や福岡の港湾工事へ船便で運搬しています。「指定地処分」を支援するのが「東京都建設発生土情報システム」です。このシステムでは、工事実施の前年度に、各工事担当部署で次年度工事の工期、土量を登録することで、一番有効な搬出先を自分で選ぶことができます。システムは、インターネット環境があればアクセスは可能です。ただ、ユーザーIDとかパ

スワードにつきましては私どもで預らせていただいておりますので、実際に御利用できる方しかわかりません。

次にコンクリートです(図-9)。コンクリートの再生利用では、再生砕石、再生骨材としての利用がありますが、東京都の現状では9割が再生砕石として使われています。再生砕石については、主に道路工事の路盤材の他、グラベルコンパクションパイルとしての利用などいろいろ取り組んでいます。再生骨材コンクリートについては、JIS規格のH、M、Lの使用に取り組んでいるところです。しかし、実際にコンクリートのプラントの数が非常に少ない状況です。一方で、再生砕石としての使用量を増加させるため、昨年認証制度を構築し、グラベルコンパクション、擁壁の裏込めに使用するための基準を整備し、試行錯誤しているのが現状です(図-10)。

以上が東京都の建設発生土とコンクリートの再生利用の取り組みです。東京都としては、都市整備局が再生利用の窓口を担当しておりますが、ハード局と一体となって、使い勝手、基準類を毎年更新しています。



図-10 再生骨材コンクリートの動向等

インフォメーション

そして、実際に望ましい方向にお互いに持っていく取り組みを進めることが非常に重要ではないかと考えています。今後も東京都では、できることをどんどん考えてやっていきたいと思っています。

○勝見教授 ありがとうございます。続きまして、先ほども御講演いただきました4名の方、重複する内容もあるかもしれませんが、お話をいただきます。まず、前田建設工業、前田様よりお願いいたします。



○前田部長 主にホーチミン市の現状、コンクリートガラの現状と課題について発表します。まず、ホーチミン市の2002年のごみの発生状況です。家庭の廃棄物が約75%、建設廃棄物が約2割を占めています。ホーチミン市の1日の廃棄物の量としては、2017年で約8,000t。そのうち2割が建設廃棄物なので、1,600tになります。一方では、不法投棄問題や処分場が不足、枯渇しているという問題を抱えているという話も聞きます。

建設廃棄物の内訳がはっきりわからないところがあるのですが、先ほどの川本先生のお話の中でもありましたけれども、残土、レンガブロック、コンクリートブロックが3割づつを占めるのではないかと聞いております。私は、最大の問題はコンクリート、アスファルト、レンガといったがれき類が普通の土と一緒に埋立て材料として扱われていることではないかと思えます。建設リサイクルが進んでいる日本の法体系では、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」がベースにあります。事業系廃棄物、つまり産業廃棄物というのは排出事業者が適切に処理するというのがここで明確にうたわれている法律です。2つ目に「再生資源の利用促進に関する法律」、通称「リサイクル法」があり、再生資源を利用するように努めるということと、設計・積算段階において、その促進のための計画、費用、処

理費用を盛り込むということが明確にうたわれています。3つ目に「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、通称「建設リサイクル法」では具体的にコンクリート、アスファルト、木材を特定建設資材と位置づけて、これらを解体するとき及び新築工事をつくるときには、その分別解体と再資源化が義務づけられています。4つ目に「グリーン調達法」があり、そういった再生資材を使いなさいとうたわれています。これら4つの法律がベースになって今の日本の建設リサイクルが回っているのではないかと私は理解しております。そんな中で、ベトナムでの課題は、きちんとがれきは産業廃棄物という定義をして、盛土材として一緒に扱うようなことがないようにすること。それから、当然、がれきは分別されて再資源化する、あるいは設計・積算段階でその費用を盛り込む。先ほど私が説明しましたような法律をきちんと整備していくことが重要ではないかと思っています。ハノイでは試験的に、がれきをクラッシャ設備で再利用している例、あるいはアスファルト合材を切削して、その切削した材料をまたリサイクルしている例があります。ベトナムにも法体系の根本となる環境保護法があり、これは日本でいう環境基本法に当たるもので、基本理念はしっかりとうたわれています。それをベースとして、いろいろな政令とか行動指針もきちんと出ていますけれども、日本でいうリサイクル法とか建設リサイクル法、グリーン調達といった各論的な法律がまだまだ整備されていない、曖昧な部分が残っているというところをぜひとも課題として捉えて、何らかの手を打っていく必要があるのではないかと考えています。

○勝見教授 続きまして、星尊、柴谷様よろしくお願ひいたします。



○柴谷常務 タイの課題について詳しく述べさせていただきます。一番は、合理的かつ経済的に対象となるコンクリ

と

インフォメーション

ートがれき類が回収できるかどうか、いわゆるシステムが構築できるかどうか最大の課題です。どういうことかという、1つは、交通事情がバンコク都は非常に特殊でありまして、午前5時～9時、午後4時～8時は大型車両が通れません。全く回収ができない。

これはまず、通勤と帰宅の交通事情が重なって車が全く動かないという状況で、バンコク都が大型重量規制をかけております。ですから、これ以外の時間で回収しなければならないというデメリットがあります。2番目に、大量に一定の量を集めなければリサイクルは不可能ですので、一定量の確保ができるかどうか。オンヌットの新明和さんとバンコク都が稼働しているプラントであっても、週に1回しか、1日しか一日もないのですけれども一稼働していない状況です。

理由は何かという、その現場で有価取引というか分別をして販売してしまうので、全然集まらない、一定量の確保が非常に難しいのではないかと課題が2点目にあります。3点目の課題は、再生骨材の基準がまだ制定されていません。法的な制度や政策に対してもそうですし、人々の社会的な受容性、感受性が全く……。リサイクル材でうちの基礎をつくってほしくないとか、日本にも当然あったのですけれども、そういうのが現在ではかなり払拭されています。そういう社会的な受容性がまだまだ希薄ではないかと思っております。以上がタイ国における課題だと思います。

○勝見教授 ありがとうございます。川本先生、お願いいたします。



○川本教授 ベトナムの課題、私の講演でも情報提供をさせていただきましたけれども、入口と出口の戦略が大事で、入口については、柴谷様からのお話にもあったのと非常に似ておりますので、出口のほうにつ

いて少しお話しします。ベトナムにおける建廃管理の担当省は建設省、それと天然資源環境局が協働してそれに取り組みなさいと。自治体レベルにおいては、建設局と天然資源環境局が協働して取り組みなさいとなっているのですけれども、出口戦略、つくるのも大変なのですけれども、つくったものをどう使うかということで、工事間利用、再生材の公共工事への利用促進とかを決める、いわゆるコントローラーさんがまだいないわけなのです。

さらに、コントローラーさんの立場の方がいたとしても、それを現場とつなぐためのコーディネーターさんがいないという、そういうのがうまく育っていない。今後の日本の支援という立場から考えますと、そういったコントローラーをきちんと育てていくための支援が必要になってくるのではないかと思っております。

○勝見教授 ありがとうございます。石垣様、よろしく申し上げます。



○石垣主任 重要な点を3つほど挙げさせていただきます。1つは、再生品であるとか、再生事業者、リサイクル業をやっている人たちに対する信頼感が欠けているという点があります。排出業者さんも、何とか

リサイクルしたいとかという気持があっても、どの事業者に頼んでいいかわからないとか、頼んだ業者が正しくやってくれるかわからないといったところがネックになっている。ですので、優良事業者を選択できるようなシステムといいますか、情報提供が必要になってくるだろうと考えられます。

現状は、残念ながら、余りよくない業者さんが粗悪な再生品を使って市場に流通させてしまっていて、リサイクル品への信頼が失われるとか、あるいはリサイクルしますと請け負ったけれども、実際は投棄してしまうとか、そういうことから、全体としてのリサイクル業というか、業界そのものへの

インフォメーション

信頼感がないというところになってきます。ですので、優良事業者の優良認定制度とか、ライセンスを厳しくするとかといった点で、優良事業者を認識できるようにするという。もう1つは、それを育てるということも非常に重要なことと思っています。タイでもベトナムでもそうですけれども、基本的には法律というのが、それに対する罰則の強さでコントロールしようという面がありますけれども、それだけではなくて、育成の視点も持たないと、急に優良事業者が誕生するということはまれですので、そういう視点も必要かなと考えられます。

もう1つは、事業者は収益性をきっちり持って動くのは当然ですけれども、それを管轄する行政も、収益性とかお金もうけという点に非常に強く意識が働いている。それが過剰になってきてしまうと、お金もうけがうまく回りやすい特定の品目、特定の業種ばかりでリサイクルが発展してしまう。特に行政的にはそれではよくない、なぜ資源リサイクルをしなければいけないのか、建設業でいえば建設リサイクルをなぜしなければいけないのかという点がもっと周知されなくてはいけないかなど。その辺、マインドを変えていく必要もあるのかなというところ。柴谷さんもおっしゃいましたが、資源の枯渇という点もそうですし、土砂とか石といった資源の採掘に当たっての自然保護、自然破壊も当然考えなければいけない。ですので、環境調達ルールを設定するのは、そういった面の支援にもつながっていくでしょう。あるいは、CSR的な観点で企業に訴求していくのも重要だと考えています。3つ目は、資源・リサイクル製品の安全性の確保という意味です。これは、資源を確保する、エネルギーを確保するという意味での安全性といいますか、リスクを減らすという面もそうですし、実際に資源リサイクルしたものの、あるいはしたと信じているものが、本当にきちんとリサイクルされているかを追跡可能なシステムを構築する。これはマニフェストに、リサイクル後の行く末もしっかり把握できるようにするとか、あるいは、先ほど来話に

出ていますように、標準規格、工業規格を設けてきちんと認証していくという部分をつくっていく。できたら、それを1つの国だけではなくて、地域ですね、東南アジアなら東南アジア、ASEANはASEANでできるといいのですけれども、地域の共通の規格にしていけると非常にいいのかなと考えております。

○勝見教授 ありがとうございます。6名の皆様にお話をいただきまして、ごくごく簡単なキーワードを拾うと図-11のようになります。

図-11 アジア等で建設リサイクルを進める上でのキーワード

<建設リサイクルが進まない要因？>

- 埋立地が十分ある？ 埋立を当然としている。
- リサイクルではコストが高くなる？
- 再生資材に信頼がない？ 業者に信頼感がない？
- 交通事情？
- 法律・法制度？ しくみ？ 出口戦略？

<建設リサイクルを進め得る要因はないのか？>

- 水害対応？ 低地のかさ上げ？
- 資源枯渇への認識は？
- 新興国でこそできること、有利なことは何か？
- 何のためにやるのか？ 建設リサイクルの価値

国あるいは東京都の施策、取り組みをお話しいただいた一方で、海外の状況ということで、ベトナム、タイを中心に、さまざまな事例あるいは問題点を浮き彫りにしていただいたということでございます。体系的にまとめているわけではありません、いろいろおっしゃったことのキーワードだけを抜いてきたものなのですけれども、今回、アジア等の国々で建設リサイクルが進まない要因を幾つか挙げていただきました。全て網羅できていないかもしれませんが、埋め立てが当然のようになされているような現状、あるいはリサイクルではコストが高くなるということ、さらには再生資材あるいは処理業者に信頼がないということ。それから、法律、法制度が十分に整備されてい

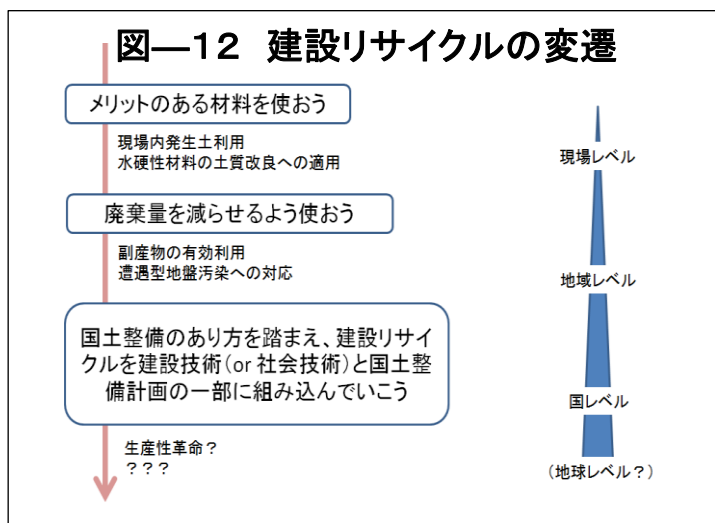
インフォメーション

ない、あるいは社会的な仕組み、出口戦略まで考えられていないこと、が挙げられました。そういう中で、新興国においても建設リサイクルを進め得る要因はないのかということも考えていくべきだろうと思います。今日挙げていただいたベトナムあるいはタイですと、水害対応、低地のかさ上げといったことも国土整備事業の重要な1つとして行われていると考えますと、そういうところでの資材確保も考えられるわけですし、それから、幾つかキーワードで出てきました資源枯渇への専門家の方々あるいは一般の方々の認識ということもあるだろうと思います。それから、新興国、多くの国で経済・産業が急成長しているということもあって、そういう国でこそやるべきこと、できること、あるいは有利なこともあるのではないかと考えられるわけです。最後、石垣さんにも少し問題提起をいただきましたけれども、何のためにやるのか、建設リサイクルの意義というか価値もちゃんと関係者で情報共有する必要があるということ、皆様のお話をお聞きして改めて感じた次第です。

図一12に建設リサイクルの変遷を示しました。私は大学、学生のとときの卒業論文が建設リサイクルに関するもので、その後いろいろなことを経験し、今また建設リサイクルについても勉強するようになっていきます。30年前の研究の方向性として言われたのは、メリットがないとだめだと。メリットがあるといいますか、リサイクルしてお金がかかったらだめだと、指導教授にも言われましたし、学会に行っても、それはどれだけ得するのですかという言われ方をして、建設リサイクルはそのようなものなのかなと感じたことがありました。その後、リサイクル法や建設リサイクル法等が整備されまして、循環型社会構築への貢献という視点が入ってきて、排出量を減らせるように使っていくというフェーズに変わってきたのかなと感じてきています。そして、先ほどの直原さんのお話でもございました、建設リサイクル推進計画、次のフェーズに行くということで、キーワードの1つとし

て「生産性革命」というものが挙がってきました。建設リサイクルそのものを社会技術の中に取り込んでいく、建設リサイクルそのものが社会技術の一部だという考え方に、我々はそろそろ認識を変えていかないといけないのではないかと感じています。それは例えばICTの発達・発展によって、ICTを取り込んで、建設リサイクルのトレーサビリティ、追跡性が非常にやりやすくなってきた、できるようになってきている。そうすることによって、我々の労働力、労働負荷も飛躍的に減らすことができ、いいものをつくることができる。その中に建設リサイクルも取り込まれていく。そのようにお話をお聞きして感じてきたということで、建設リサイクルの変遷というタイトルにしていますけれども、我々が何を指しているのか、どういう建設リサイクルの位置づけを与えるのかということも考えていかないといけないと思っています。

図一12 建設リサイクルの変遷



あと30分弱時間があると思いますので、今回のテーマが、アジア等の国々に建設リサイクルを進めていくことですので、3つの課題で、改めてパネリストの方から御意見をいただきます。

まずは、建設リサイクルをビジネスとして成立させる必要があるのではないかと、そのためにどうすればいいか。ベトナムの事例もお話いただきました前田さんから口火を切っていただいでよろしいでしょうか。

○前田部長 ビジネスとして成功させるに

インフォメーション

はということですがけれども、やはり一番大事なのは、再生材の値段が高いという問題が1つ。2つ目が、それをいかに使うか。この2つの問題が解決されないと、なかなかビジネスとして成り立っていかないのではないかという気がしています。

例えば、最初の、再生材が高いという問題に関しては、日本では発注段階で処分費というのが工事費の中にきちんと入っています。例えば私どもが日本で工事をする中でコンクリートガラが出てきたときは、コンクリートガラを収集・運搬する業者さんに加えて、それを破碎・粉碎する中間処理する業者さんとも1トン当たり幾らで契約をします。

ですから、コンクリートガラを破碎し再生材を作る中間処理業者さんには、その処理費用が適切に支払われているたえ、再生材の販売単価は低く抑えられています。そういった仕組みを、ベトナムでも法律で縛ってつくっていく必要があるのではないかと考えます。

2つ目の利用促進の問題。これも例えば日本では、構造物、擁壁構築の際の背面部の埋め戻しは、車道部ではなく路肩であることが多くことから、そういったところには積極的に再生材を使いなさいということが仕様書に明記されています。そのようなことを、整備していけば、ビジネスとして成り立っていく道があるのではないかと考えています。

○勝見教授 同じくベトナムを中心に川本先生、お願いしてよろしいでしょうか。

○川本教授 学の立場からだと、お答えするのがなかなか難しいのですが、ベトナムという条件で考えたとき、何をすることも人民委員会という存在が非常に重要にかかわってきまして、逆に言うと、人民委員会がやると決めたら、かなりやらなければいけないというのがありますよね。私たちの狙いは、1つはそこにもあります。学として行政側と手を組んで、人民委員会に、本当の意味でのグリーンディベロップメント、コストの面ももちろんありますけれども、そのためにきちんと次のステージに行

きましょうとエンカレッジするのも私たちの役割かなと思っています。答えになっていないかもしれないですが、ベトナムスペシャルということでお答えさせていただきます。

○勝見教授 それぞれの国によって社会制度が違っていると、またそれに合わせてこういう技術的なことであっても制度を組み立てていかないといけないことになるのだなということかと思えます。柴谷様と石垣様にもお話しいただきたいのですが、柴谷様にはフローアから御質問を1件いただいています、タイの骨材資源の状況ということで、骨材資源開発の規制はありますかとか、資源不足の状況はどうなっていますかという御質問をいただいていますので、行政の役割に関連するかなということで、少しここで補足もいただいて、ビジネスとして成功するためにはということに関するコメントをいただけましたらと思います。

○柴谷常務 調べた範囲でしかその質問に対して答えられませんが、細骨材に関しては、タイではサラブリー県とラチャブリー県の河川から入っております。粗骨材に関してはロブリー県が、石灰石の山ですので、かなりの量が入っています。河川ですので、一部、タイでは隣接であるラオスもそうですし、特にカンボジアからの河川砂が大量に入ってきております。実は、その石灰石に関しても、河川に関しても、規制という形では、各行政からは余り聞いておりません。ですので、かなりの単価で入っているのだろう。実は、聞いた話ですと、運賃と石灰石、細骨材に関しては、いわゆる現場渡しで200バーツという形で聞いておりますので、夜に大量に運ぶのですから、200バーツ掛ける多分その倍ぐらい見ておけば、コンクリートがレディーミクストで1m³当たり2,700バーツですので、約2t使えますから、両方合わせて約1,000バーツ、それが骨材に占める単価ということで理解しております。ですから、行政の規制というのは、調べた限りでは、余り僕らでは情報を得ておりません。この場をかりて、プラス、先生の内容3つですけれ

インフォメーション

ども、実は、去年の12月に、NHKのBS海外放送とNHK『クローズアップ現代』で1997年5月21日に放映された「砂が足りない ～コンクリート大国の危機～」という題名で、去年合わせて2度放映されています。ACRACにも取材が来たのですが、世界が砂が枯渇すると。今、カンボジアから砂を採取していると言いましたけれども、これもいつまで続くかわかりません。現在、日本を含めて世界全体で砂が足りないということが現実に起こっている。先ほど先生もおっしゃっていた天然資源の枯渇というのは当たり前のように必要不可欠で、リサイクルの意義というのは、当たり前のように、天然資源枯渇が一番に持ってくる意味ではないでしょうか。それと、日本の役割は非常に重要で、実はこのリサイクル技術を、日本の技術ではだめだろうということ、十数年前にドイツのKHDに行かせていただいて、KHDの技術で何かリサイクルの特徴としてはないかということ、いろいろ調べさせてもらって、一応あったのです。それでうまくいくのですが、ひもといってみると、実は日本の炭鉱技術だったと。夕張に既に動いていて、三井三池でも相当昔から動いている技術だよと、北海道大学の先生が開発した技術ですということになりまして、実はこの日本の技術というのは、建設リサイクルにとって、世界中のレベルにしたら、やはりトップだと思うのです。ですから、建設リサイクルを進める意義は、日本の技術革新を手放さない、常に世界をリードできるというところで自負していただきたいというのが僕の願いです。

○勝見教授 ありがとうございます。石垣様、お願いできますでしょうか。

○石垣主任 ビジネス的観点というのは、私のような国立の研究所の職員には一番欠けているとよくお叱りを受けるので、どのような話ができるかというのはありますけれども、例えばタイを例にして言えば、民業が非常に強いということで、民業の自由な経営を尊重するということはあるのですけれども、いろいろな認可とかライセン

スというところで行政とも強く関係性を持っている。言い方をすごく濁していますけれども、端的に言うと、非常に癒着的な関係というの中にはある。そういった関係性を築けていない業者というのは、たとえ現地のローカルの事業者であっても、ちょっとした嫌がらせをされたりとか。例えば、タイだと解体工事というのは規模に応じて登録制だったりするのですけれども、その承認がちょっとおくれるとか、いろいろスムーズにいかないことがある。当たり前ですけれども、日本から進出するときには、そういう参入障壁に近いようなことは、当然ハードルとして、お金以外の面でもあるでしょうということが想定される。ですので、そこをどうにかして正面突破することばかりではなくて、いかに現地のローカルな、よい関係性を築けている業者さんとうまくパートナーシップを結んで、行政との関係性も築いていくとか、あるいは現地の人たちを使ってそういう関係性を築いていくとか、いろいろなやり方、郷に入っては郷に従えのやり方をやっていたらいいかなと思います。ベトナムでは全く逆のことがあって、先ほど川本先生が言われたように、独特のトップダウン型の、中央官庁あるいは人民委員会から上意下達での、行政から現場レベルまでのあれが一貫していますので、体系立てた、どこに話を持っていけばいいのか、その勘どころを間違えてはいけないというのがあるかなと思います。

○勝見教授 ありがとうございます。

直原様、高橋様、今の4人の方々の、ビジネスとして成功するためにはという命題でのコメントについて、行政のお立場から何かございましたら、いただきたいと思います。それにあわせて、2つ目の課題、日本の役割、どのような日本の取り組み・経験が役に立つのかといったことについて少しコメントをいただきたいと思います。高橋さんからお願いします。

○高橋課長 まず、ビジネスとして成功するというお話で、私も幅広く知っているわけではございませんが、まず行政として、

インフォメーション

ビジネスを行っている業者の支援はどういった国でも必要なのだろうと、先ほどベトナムであるとかタイのお話を聞きながらちょっと思っていたところがあります。それがどういった形での支援になるかというのは、やはりそれぞれの国々での取り組み方が若干違うところもありますので、何とも言えないところはあるのですけれども、いずれにしても、単純に国が法律で縛ったからやれという話ではなくて、結局それについてくる中間処理業者であれ最終処分業者であれ、そういったところを育成しない限りは、リサイクルとしては成り立たないという結論がある中で、できることをやっていく、行政が積極的に関与していくことが必要なのだろうと思っています。では、日本の役割はどのようなのだということですが、先ほどのベトナム、タイの事例というのは、話の中では、やはり日本も数十年前はそういったところだったのではないかなと思いつつ聞いていたところがありまして、そういった意味で、日本の取組事例をいかに発展形としてそれぞれの国に適応させていくのかということ是非常に重要なのではないかなと思いつつ、行政同士の協力、民間同士の協力、いろいろな形があろうかと思いつつ、具体的にそれぞれの国に合った役割というか、日本の取り組みを伝えていくことが重要なのではないかなと思いつつしました。

○勝見教授 ありがとうございます。直原様、お願いします。

○直原室長 高橋さんがおっしゃられたのは全くごもつともだと思いつつ、それぞれの国に合った取り組みということもそうですし、きょうはタイ、ベトナムが中心でしたけれども、今いきなり日本の仕組みを他国に押しつけるではないですけども、あてがおうとしても、受ける側がなかなか同じような気持ちになってくれないのではないかなというのがありました。あと、最初に私も御説明したのですけれども、戦後があって、その後で高度成長期があって、平成を迎えたとき、さっき前田建設さんの御説明の中にも、処分場が不足していると

いったような話だとか、柴谷さんのお話の中でも、川砂利をとっている。川砂利は、皆さん御存じだと思うのですけれども、昭和40年代ぐらいに日本では一律規制して、最近ちょっと緩和してきているのもあるのですけれども、そのような状況。だから、日本から見ると、ちょっと時計の針が逆戻りというか、まだ回っていない状況だということを理解した上で、どんなアプローチができるのかなど。いろいろな国情を調べていくことが、まず大事なのかなど。そのような感触が私の中にはありました。

○勝見教授 ありがとうございます。ビジネスとして成立するためにはどのような取り組みが必要か、そしてそのための日本の役割ということパネリストの方々に御意見をいただきました。次に、建設リサイクルの価値とは、建設リサイクルを進める意義とは、という少し抽象的な難しい課題もあります。先ほどからパネリストの方々、多くの新興国ではリサイクルを進めるための制度が十分に整っていない、あるいは人々の意識が十分ではないというお話もいただきましたけれども、では方向性があつたらいいのか。また、その方向性はどこに向かうのかという旗印がちゃんとないとミスリードもあるだろう。そういう意味では、建設リサイクルの価値をしっかりと定義しておくこともひとつ大事なことで考えます。それが普遍のものであるかどうかということとはまた別だろうと思いつつ、そういうことで、それぞれのお立場で建設リサイクルにかかわっておられて、いろいろお考えであらうと思いつつ、石垣さん、お願いします。

○石垣主任 では最初に、環境サイドから。先ほど柴谷さんがおっしゃったように、資源の枯渇という点は重要な点になってくる、当然考えなければいけない点。もう1つは、採掘によって失われる自然環境ですね。ちょっと青臭いことを言うかもしれませんが、タイなどでも観光業というのは何よりも一番重要な外貨獲得の源になっていまして、にもかかわらず天然資源の採掘によって、日本では考えられないのですけれども、国立

インフォメーション

公園とか、国際条約の保護対象になるような流域からもばんばんと物が取られていって、結果、本来保護すべき生物種が絶滅の危機に達する。観光資源の損失という、具体的な経済的損失にもかかわってくるような事例もあるということから、その点でも建設リサイクルはぜひ進めるべきものとして着目してほしいなというのが1点あります。もう1つは、あらゆる工業、産業の中で、やはり建設業はインパクト、占める割合も非常に大きいですし、何よりも国土の開発という点で、アジアの途上国では非常に大きな位置を占めている。そういう建設業でこのリサイクルが進むということは、産業廃棄物全体のリサイクルを考える中でも、まさに産業廃棄物のリサイクルを分野としてリードしていくという面でも非常にインパクトが大きい立場にあるのではないかと、我々も非常に期待していますし、お力添えをしていきたいなと考えているところです。

○勝見教授 ありがとうございます。川本先生。

○川本教授 もちろん、必要性に応じて建設リサイクルを進めていかなければいけないというのは言わなければいけないのですが、私が思うに、そういった建設リサイクルが前面に立たなくても、ある公共事業等を行うときに、日本が支援するのであれば、こういう廃棄物をこういう場所にも使うのです、それがその国の国土整備とか、先ほどもありましたとおり、防災対策に役立つとか、それもパッケージとして、きめ細やかなプランニングを日本として推し進めていく。だから、建設リサイクルも入っているのですけれども、それが主役にならなくても、こちらの意図としては、そういう循環がうまく進んでいけば、それが非常によいこと、グリーンディベロップメントにつながっていくのだという、そういうきめ細やかなことはやはり日本人は得意だと思いますので、そういった形で積み重なっていけば、リサイクルって大事なのだなというのも途上国で当然のように受け入れられていくかなと考えていますので、そういった

ところで、うまく回れるような工夫が今後にも必要なのではないかなと思っております。ちょっと価値ではないかもしれないですけども、以上です。

○勝見教授 お2人の御意見を聞いていると、建設業がリードしていくとか、あるいは、主役にならないけれども、きめ細やかさで公共事業の中にパッケージ化されていく、何かブランド化みたいなイメージも感じました。柴谷様、少し建設リサイクルの価値ということで、また違ったお立場からもしコメントがあれば、お願いしたいと思います。

○柴谷常務 すみません、ビジネスとして、ちょっと省略してしまったのですけれども、ちょっとだけビジネスに戻らせてください。日本では、ACRACで単価のことを聞かれて、東京都さんに提示した価格は、JIS-Hでバージン、天然骨材と一緒に、JIS-Mの場合で立米当たり100円安くします、JIS-Lの場合で200円安くしますという提示をさせていただいております。勝見先生が先ほどおっしゃっていた、リサイクルと称しても、やはり天然よりも安くなければ広まりません。これは厳然とした事実ですし、世界中どこに行っても多分これは言われるでしょう。タイにおいても一緒です。立米当たり2,700パーツを例えば2,600パーツで、天然よりも100パーツ安く売りますよといえ、これは広がります。では、その努力を、先ほど言った、大規模生産から小規模生産、分散型に変えることによっていけるのではないかと。特に、JIS-Hをつくるのではなく、JIS-Mでも相当広い範囲ですので、例えばミドルよりももうちょっと下でも、建築の基礎部分のこの部分だったら十分使えるねという技術を基準として、これから研究して、純然たるタイ国独自の基準として持っていければということで今邁進しております。話は戻りまして、意義のほうですけども、先ほどホーチミン市の場面を前田さんのところで写していただきました。ビルが大変たくさん建っていて、ベトナムでもこれだけビルが建つのだなと。実はコ

インフォメーション

ロンビアのボゴタでも一緒です。ニューデリーでも一緒ですし、当然ヨーロッパでもそうなのです。どこの都市かわかりません。コンクリート構造物がたくさん乱立していきまして、どこの都市か国名を言っていたかかないとわかりません。実は日本も、東京中心ですけれども、コンクリートでできた構造物が100年、200年もつわけがなく、やはり60年、70年で解体します。解体する量はこれからもどんどんふえて、1970年が1億 m^3 を超えた時点で、毎年1億 m^3 ずつ出荷されています。この構造物がいつかどんどん解体されて、海に戻したら別なのですけれども、リサイクルせざるを得ない。これは日本だけではなくに大都市、全世界どこでも一緒のルートをとるということで、先ほどおっしゃいました時間的差異はありますけれども、世界中このルートで必ず行きますので、日本が率先してリサイクルを進める意義、技術を持って全世界に情報を提供して行ってほしい、また、情報提供していきたいと思っております。

○勝見教授 ありがとうございます。続いて前田さん、お願いします。

○前田部長 現状のままほっておくと、3つ問題があると思うのです。1つ目は資源の枯渇の問題。2つ目は、処分場が不足しているという問題。3つ目は、適正な処理が行われていない、不法投棄されている。この3つの問題を解決するためには、資源の有効利用と適正処理が必要であり、そのために建設リサイクルが是非とも必要と感じています。全世界的なトレンドであります循環型社会の構築のために建設リサイクルが必要であるということを国民全体の方に理解してもらおうスキームが必要だと思います。

○勝見教授 ありがとうございます。基本的な3本柱ということで、処分場の容量がなくなっていくということ、不法投棄の問題、そして一番最初にあった資源の枯渇の問題、これをちゃんと解決するということが大事なことだということでございます。高橋様からもお願いします。

○高橋課長 ただいま柴谷常務、前田部長からお話があったとおり、同じ意見です。東京都でも、今、コンクリート、アスファルトのリサイクルについては95～99%と非常に高い数字で推移はしておりますけれども、私、個人的にはもう次のステージに立っているのではないかなと思っています。コンクリートにつきましては、今後、都の財産を更新するときにもっと増えます。さらに、アスファルトについても、これまで非常にリサイクルの優等生ということで進んでいたわけですけれども、東京都では今、排水性舗装ですとか、特殊なバインダーを使った舗装であるとか、また、特殊なアスファルトが非常に多くなってきています。そういったものをどのようにリサイクルしなければいけないのかというところが非常に頭の痛いところでありまして、今後、そういったところにもいろいろと、先を見越して考えていかなければいけないと思っております。そういった意味で、リサイクルの価値とか意義について、行政で考えるところでは、責務という言い方が適切なのではないかなと思っています。

○勝見教授 ありがとうございます。直原様、お願いします。

○直原室長 今日の話聞いていて、通じて思うことなのですけれども、タイでもベトナムでも、どこでもそうなのですけれども、危機的状況にあるのだけれども気がついていないのか、それとも本当に危機的状況にないのか、それが多分、政府を含めてどっちかわからないというのが根本的なのではないかなと思いました。多分、日本も、今まで建設リサイクルを進めてきたのは、面倒なことを避けたいからだったのですよね。処分場の問題もそうでしょうし、環境問題もそうでしょうし、面倒なことがあるのだとわかっていれば、多分、同じ人間なので、どこの国に行ってもそれは避けようと思うのでしょけれども、まだそれに気がついていないのではないかなということがあるとすれば、日本の知恵で各国のことを調査したりして、ある程度、こういう危機的な状況なのだということを示してあげ

インフォメーション

るというのは、ある種の国際貢献みたいなことになるのではないかなと、今日は思いました。

○勝見教授 ありがとうございます。

皆様それほど思っていることが大きく違うわけではないのですけれども、それぞれの切り口で建設リサイクルの価値といいますか、意味、意義といったことについてコメントいただきました。そもそも問題点の原点はどこにあるのかということと、我々の方向性はどこに向かっていくのかということについて、ある程度の共有をさせていただけたのかなと思います。建設リサイクル国際シンポジウムは来年ですけれども、そちらについての御意見は、また別の機会に意見交換させていただくことにさせていただければと思います。国際シンポジウムについては、皆さん、お

手元の資料にペーパーがございまして、冒頭にも少し御紹介がありましたけれども、来年4月15日に同じ場所、ここで開催するというのでございます。海外何カ国から来ていただくということで、特に川本先生、石垣様にコーディネートしていただいて、講演とパネルディスカッションをさせていただいて、また、今日は日本人だけだったのですけれども、海外の方も一緒に建設リサイクルについて情報共有をさせていただく場にさせていただきたいと考えておりますので、皆様、奮って御参加いただきたいと思っておりますし、また、それに向けて、是非こうすべきだという御提案があれば、事務局のほうにおっしゃっていただければと思う次第です。

これにてパネルディスカッションを終了させていただきます。





**建設
リサイクル**

2018. 夏号 Vol. 84 2018年9月発行

建設副産物リサイクル広報推進会議

事務局：一般財団法人 先端建設技術センター