

解体工事の姿と 解体技術の変遷

日本大学 教授
全解工連 理事
湯浅 昇

「解体工事業」の成立

- 参議院審議終了年月日／参議院審議結果
平成26年 4月 4日 ／ 可決
- 衆議院審議終了年月日／衆議院審議結果
平成26年 5月29日 ／ 可決
- 公布年月日／法律番号
平成26年 6月 4日 ／ 55

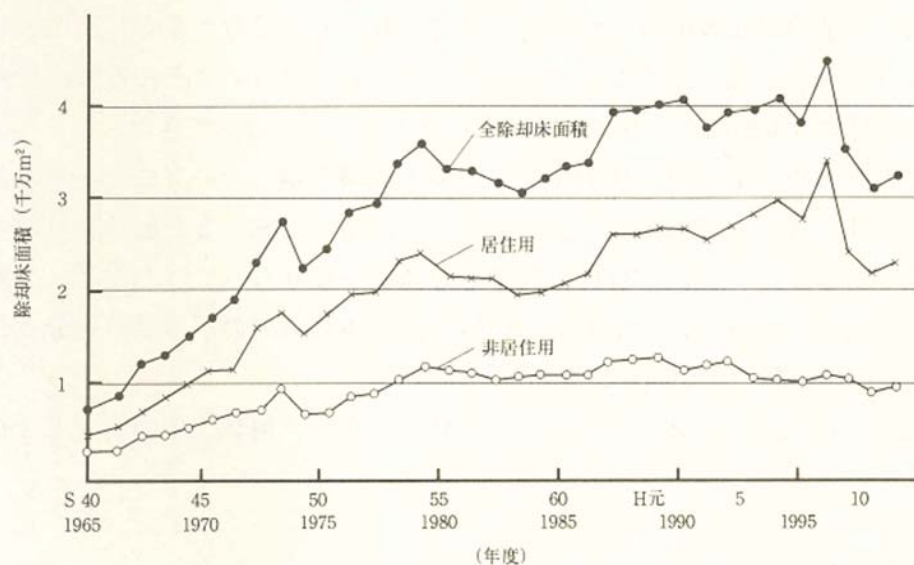
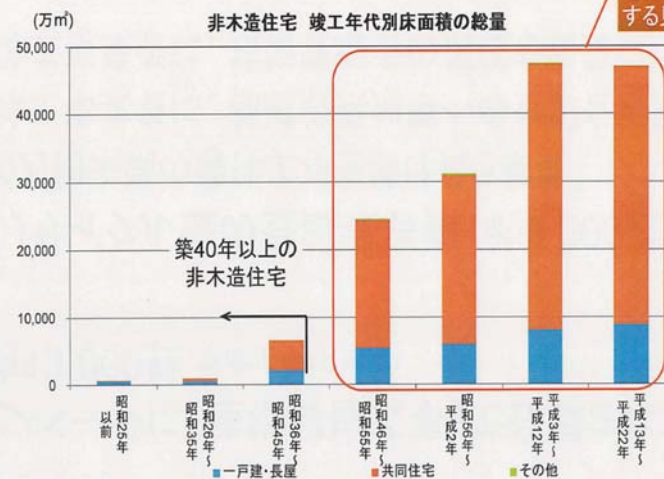


図1-2 建築除却物の床面積の推移

維持更新時代の到来

- 今後、高度経済成長期以降に整備したインフラ・建築物が老朽化する。
- このため、解体工事の増加が見込まれる。



高度成長期以降に建設された工作物が更新時期を迎え、解体工事量が増加する見込み

築40年以上の
非木造住宅

●建設業法等の一部を改正する法律案

建設業法・公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律(入契法)
・浄化槽法・建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)

背景

- 近年の建設投資の大幅な減少による受注競争の激化により、ダンピング受注や下請企業へのしわ寄せが発生。
→離職者の増加、若年入職者の減少等による将来の工事の担い手不足等が懸念
- 維持更新時代の到来に伴い解体工事等の施工実態に変化が発生。
→維持更新時代に対応した適正な施工体制の確保が急務

建設工事の適正な施工とその担い手の確保が喫緊の課題

概要

ダンピング対策の強化と建設工事の担い手の確保

- ダンピング防止を公共工事の入札契約適正化の柱として追加【入契法】
 - 手抜き工事や下請へのしわ寄せを防止
 - 見積能力のない業者が最低制限価格で入札するよつな事態を排除
 - 談合の防止
- 公共工事の入札の際の入札金額の内訳の提出を義務付け、発注者はそれを適切に確認【入契法】
- 建設業者及びその団体による担い手確保・育成並びに国土交通大臣による支援の責務を明記【建設業法】
 - 業界による自主的な取組を促進することにより、建設工事の担い手の確保・育成を推進

維持更新時代に対応した適正な施工体制の確保

- 建設業の許可に係る業種区分を約40年ぶりに見直し、解体工事業を新設【建設業法】
 - 解体工事について、事故を防ぎ、工事の質を確保するため、必要な実務経験や資格のある技術者を配置
- 施工体制台帳の作成・提出義務を小規模工事にも拡大(下請金額による下限を撤廃)【入契法】
 - 維持修繕等の小規模工事も含め、施工体制の把握を徹底することにより、手抜き工事や不当な中間搾取を防止
- 建設業許可に係る暴力団排除条項を整備するとともに、受注者が暴力団員等と判明した場合に公共発注者から許可行政庁への通報を義務付け【建設業法】【入契法】
 - 建設業・公共工事からの暴力団排除を徹底

※許可が不要な浄化槽工事業・解体工事業の登録についても暴力団排除条項を整備【浄化槽法】【建設リサイクル法】

※その他、許可申請書の閲覧制度について個人情報を含む書類を除外する等、必要な改正を措置

品確法(※)改正等の入札契約制度の改革と一体となって、
現在及び将来にわたる建設工事の適正な施工とその担い手の確保を実現

(※)公共工事の品質確保の促進に関する法律

図 作業従事者の年代別構成率

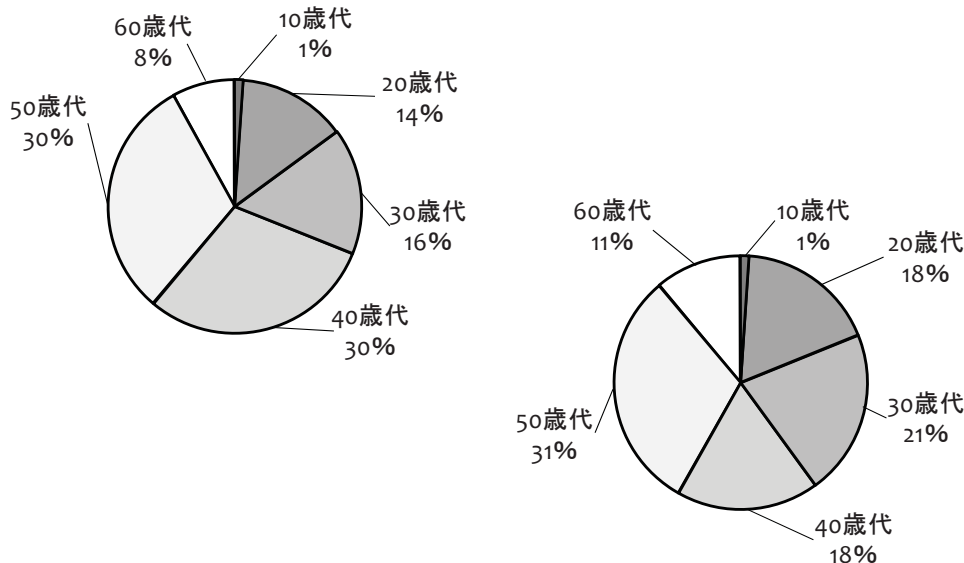


図 年齢別事故発生率

解体工事における事故等の発生

国土交通省

	日時	工事の概要	事故の概要	被害
公共災害	平成15年3月13日	8階(地下1階、地上7階)建ての建物の解体工事(静岡県富士市)	外壁部分の鉄骨を内側からワイヤーで固定する前に、既存の鉄筋を切断したため、5階部分の外壁の一部(縦3m×横15m)が公道(県道吉原停車場-吉原線)に崩落。	・作業員2名が墜落死。 ・県道信号待ちの車の搭乗者4名が崩落した外壁の下敷きとなり、車内にいた2名が死亡、2名が負傷。
	平成16年2月28日	ビルの解体工事(東京都立川市)	重機のアームで2階部分の壁を挟み、歩道と反対側に引き倒そうとした際、アームから壁が外れて歩道に崩落。	・自転車を通りかかった男性1人が軽いやけど、破片が飛び散り走行中の自動車6台に傷がついた。
	平成16年12月6日	ホテルの解体工事(北海道旭川市)	2階から4階の建物外壁部分(高さ約10m×幅約24m)をワイヤーにて内側に引き倒す作業中、ワイヤーが切れ道路側に崩落。	・走行中の車1台が下敷き。 ・なぎ倒した電柱4本が路上に駐車中の車3台に激突。 ・一時周囲の約300戸で停電。
	平成20年7月3日	木造2階建て建物の解体工事(東京都品川区)	解体建物が傾き、外壁を覆っていたシートと足場の金属製パイプが、隣接するJRの線路上に落下。	・JR線24本が休止し、計約6万人に影響。
	平成22年10月14日	アルミ加工工場の解体工事(岐阜県岐阜市)	作業中のクレーンの先端が、壁に固定されていた足場に引っかかり、外そうとする動きをした直後、コンクリート製の外壁が高さ約11m、幅約18mにわたって道路(市道)側に倒壊。	・自転車を通りかかった女子高生が倒壊した壁の下敷きとなり、死亡。
	平成26年4月3日	ビルの解体工事(兵庫県神戸市)	作業中、鉄骨がつかみ機から抜け、その反動で鉄骨が道路側の足場に倒れ、足場とともに道路に崩落。	・通行人2名が負傷(うち1名は首の骨を折る重傷)。
環境	平成23年11月13日～28日	ホテルの解体工事(宮城県仙台市)	9階建てのホテルを解体するにあたりアスベストを除去しないまま作業を開始した箇所があった。	・ホテル敷地境界でWHOが定める基準値(大気1リットルあたり10本)を上回るアスベストが検出。
労働災害	平成23年12月	平屋工場(鉄骨造)の解体工事(長野県)	屋根の上で屋根を固定しているフックとナットを取り外す作業を歩み板、防網などの踏み抜き防止措置が講じないまま行っていたところ、墜落。	・屋根材を踏み抜き、高さ約10m下のコンクリート床面に墜落し、死亡。 (※)踏み抜き事故、他多数。
	平成24年2月17日	地上4階建てのビルの解体工事(東京都新宿区)	4階建てのビルの解体工事において、壁の梁を建物内に倒す予定が何らかの理由で外側に倒れ、落下。	・1名が壁の下敷きになり死亡 ・1名が転落し骨折。 (※)建材等の落下等の事故、他多数。

■解体工事の実施に際しては、**アスベスト対策**、**騒音振動対策**などの環境面への配慮や**建設廃棄物対策**が必要である。

解体時に留意すべき主な環境面の配慮と建設廃棄物対策

解体時に留意すべき環境面の配慮	関連法など (最終改正年月)	概要
アスベスト対策	労働安全衛生法(H23.6) 石綿障害予防規則(H26.3) 大気汚染防止法(H25.6)	アスベスト使用状況の事前調査の実施 作業計画の作成、届出 立ち入り禁止、隔離等の措置 作業記録の作成、保存
騒音振動対策	騒音規制法(H23.12) 振動規制法(H23.12)	特定建設作業の事前届出 夜間、深夜作業の禁止 1日の作業時間、連続作業の制限
建設廃棄物対策	廃棄物処理法(H25.11) 建設リサイクル法(H23.8) 資源有効利用促進法(H25.5)	建設廃棄物の適正処理 分別解体等の実施 リサイクルの推進

今回の業種区分の見直し

業種区分の見直しの基本的な考え方

(前提条件) 規制の強化等の影響や社会的負担の増加と比較考量しても、社会的課題の解決又は疎漏工事のリスク低減など適正な施工の確保に顕著な効果が見込まれること

業種区分の新設にあたっては更に

- ・当該工事に必要な技術が専門化しており、また、対応する技術者資格等が設定できること
- ・現在、ある程度の市場規模があり、今後とも工事量の増加が見込まれること

が必要である。また、高慣行等の秩序を乱す恐れもあるため、業界内での意見調整、準備の熟度が高まっていることが必要。

建設業者団体等からの要望について検討

業種区分の見直しの方針

1. 解体工事について

現在、施工管理の不備等による事故が発生している等の状況に鑑み、可能な限り早期に「解体工事」について、業種区分を新設(とび・土工・コンクリート工事からの分離独立)

2. 建設工事の内容、例示、区分の考え方について

建設業者団体等を通じて確認された施工実態や取引実態の変化等の現状を鑑み、早期に告示、ガイドラインの一部を改正

⇒施工実態や取引実態の変化、施工技術の進歩等を速やかに反映する必要があるため、今後も機動的に見直しを行うべき

(さらなる検討について)

＝今回のヒアリング等を通じて寄せられた意見＝

- ・業種が全体としてアンバランスで分かりにくいのではないか。
- ・高度な専門的技術の推進など、建設業者団体のモチベーションの向上も適正な施工を図る上で重要
- ・本格的な維持管理更新時代を迎え、施工の適正化のための取組みを推進すべき
- ・建設業に関する施策と他分野との連携により対応すべきものもあるのではないか。

・今回の業種区分の見直しにあたって整理した基本的考え方のあり方も含め、業種区分のあり方を引き続き議論

・建設業者団体の自主的な取組の促進、他分野との連携等について、不断に検討

⇒検討の熟度が高まったものから更なる業種区分の見直しなどの対応を図ることが必要。

解体工事の課題等

■『中央建設業審議会・社会資本整備審議会産業分科会建設部会基本問題小委員会』によると、解体工事の課題等として、次のものがあげられている。

解体工事の専門的技術

- 解体工事は、**一定の技術基準があるなど技術が専門化**している。

重大な災害の発生

- 不適切な施工により、一般の歩行者等を巻き込む**公衆災害が発生**。
- 踏み抜き事故など、多くの**労働災害が発生**。

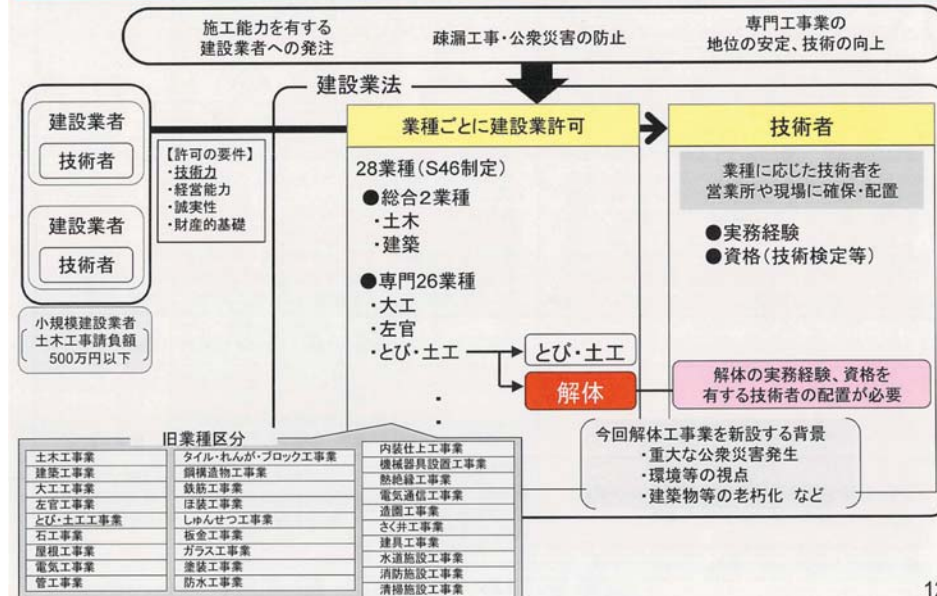
環境等の視点からの課題

- アスベスト対策**への取り組みが必要。
- 騒音・振動対策**の取り組みが必要。

建設廃棄物対策

- 建設廃棄物の**適正処理、リサイクル推進**が必要。

業種区分の新設について



旧業種区分(28業種)と建設工事の内容等

建設工事の種類 (建設業法別表 第一の上欄)	建設工事の内容 (昭和47年3月8日 建設省告示第350号)	建設工事の例示 (平成15年4月3日 建設業許可事務ガイドライン)	建設工事の区分の考え方 (平成13年4月3日 建設業許可事務ガイドライン)
土木一式工事	総合的な企画、指導、調整のもとに土木工作物を建設する工事(補修、改造又は解体する工事を含む。以下同じ。)		—
建築一式工事	総合的な企画、指導、調整のもとに建築物を建設する工事		—
とび・土工・コンクリート工事	イ)足場の組立て、機械器具・建設資材等の重量物の運搬配置、鉄骨等の組立て、 工作物の解体 等を行う工事	イ)とび工事、ひき工事、足場等仮設工事、重量物の揚重運搬配置工事、鉄骨組立て工事、コンクリートブロック据付け工事、 工作物解体工事	●『とび・土工・コンクリート工事』における「コンクリートブロック据付け工事」並びに『石工事』及び『タイル・れんが・ブロック工事』における「コンクリートブロック積み(張り)工事」間の区分の考え方は、根固めブロック、消波ブロックの据付け等土工において規模の大きいコンクリートブロックの据付けを行う工事等が『とび・土工・コンクリート工事』における「コンクリートブロック据付け工事」であり、建築物の内外装として擬石等をはり付ける工事や法面処理、又は擁壁としてコンクリートブロックを積み、又ははり付ける工事等が『石工事』における「コンクリートブロック積み(張り)工事」であり、コンクリートブロックにより建築物を建設する工事等が『タイル・れんが・ブロック工事』における「コンクリートブロック積み(張り)工事」である。
	ロ)～ハ) 略	ロ)～ハ) 略	ロ)～ハ) 略

13

解体工事の内容、例示、区分の考え方(案)

建設工事の種類 (建設業法別表 第一の上欄)	建設工事の内容 (昭和47年3月8日 建設省告示第350号)	建設工事の例示 (平成15年4月3日 建設業許可事務ガイドライン)	建設工事の区分の考え方 (平成13年4月3日 建設業許可事務ガイドライン)
解体工事	工作物の解体を行う工事	工作物解体工事	●それぞれの専門工事において建設される目的物について、そのみを解体する工事は各専門工事に該当する。総合的な企画、指導、調整のもとに土木工作物や建築物を解体する工事は、それぞれ土木一式工事や建築一式工事に該当する。

注) 解体工事における建設工事の内容、例示、区分の考え方については、現在パブリックコメントを行っているところである。

解体工事業の新設に伴う経過措置等について

○施行日(以後、原則、解体工事業を営むに際し解体工事業の許可が必要)
公布日から**2年**以内で政令で定める日(平成28年度メドに開始)

○経過措置

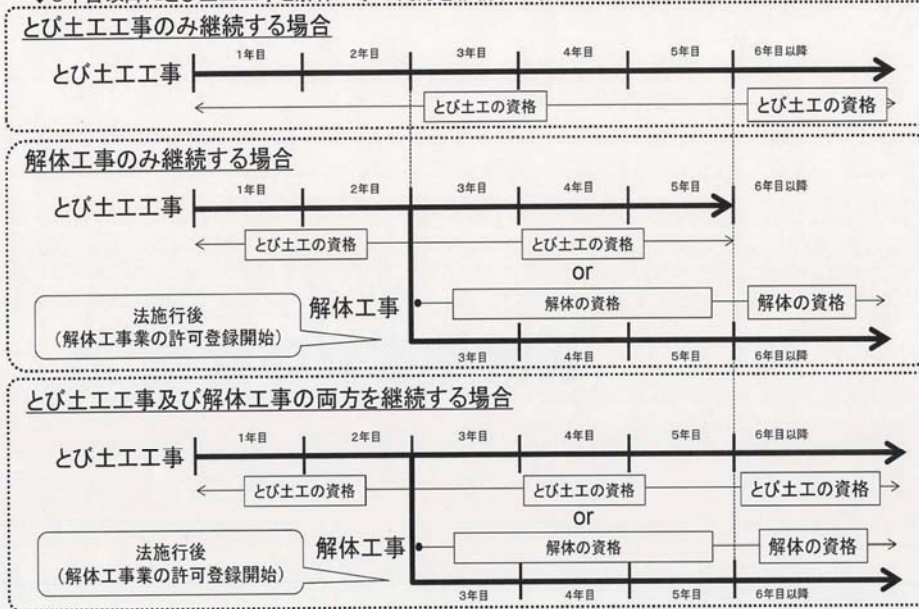
①施行日時点でとび・土工工事業の許可を受けて解体工事業を営んでいる建設業者は、引き続き**3年間(公布日から計5年間程度)**は解体工事業の許可を受けずに解体工事を施工することが可能。
(当該建設業者は、この経過措置期間中(公布日から5年間程度)とび・土工・コンクリート工事に係る技術者の配置でも解体工事の施工が可能。)

②施行日前のとび・土工工事業に係る経營業務管理責任者としての経験は、解体工事業に係る経營業務管理責任者の経験とみなす。

※技術者資格(実務経験の取扱いを含む。)については、本検討会にて検討を行う。

とび土工工事と解体工事について(許可及び資格)

- ◆5年目までは、とび土工の資格(許可)をもって解体工事を請け負うことができる。
- ◆6年目以降にとび土工工事と解体工事の両方を継続する場合は、両方の許可及び資格が必要。



解体工法の変遷

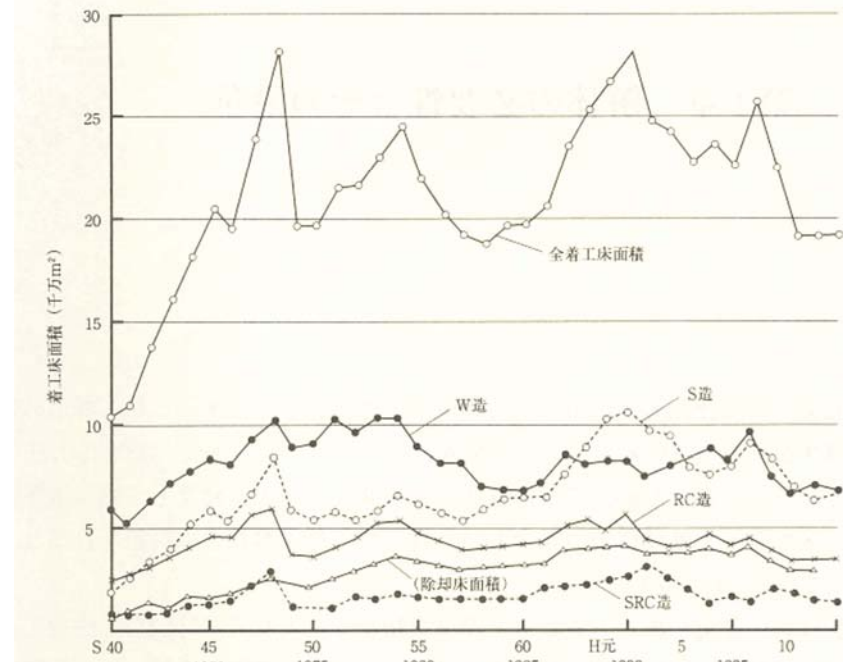


図1-1 年度別・構造別着工床面積と除却床面積

1, 解体機器(〇〇〇工法)

(1) 主要解体機械

1) 圧碎機(クローラタイプの重機+圧碎ユニット)

⇒ 圧碎工法

2) ブレーカ(ハンドブレーカ, 大型ブレーカ(重機+油圧式ブレーカ))

3) カッタ(ダイヤモンド砥粒を含む合金を円盤の周縁に焼付けた切刃をもつ金属円盤)

4) ワイヤソー(ダイヤモンド砥粒を含む合金をソロバン玉状の周縁に焼付けた切刃をワイヤーに通し、ジュズ状にして、このループを回転して切断する。)

(2) 補助的解体機器

1) コアボーリング機(手持ち式と重機搭載式とある)

2) ウォータージェット or アブレッシブウォータージェット

3) テルミットランス(火炎の温度3,000~3,500K)

4) 膨張割裂機(手持式)

5) 静的破碎剤(生石灰などの水和膨張)

6) 火薬(破碎器: 燃烧速度・30m/s程度, 爆薬: 燃烧速度2000m/s程度以上)

7) 鉄筋の通電加熱(400~1000Hzの電流を鉄筋に通電して、加熱し、鉄筋のところでコンクリートを剥離する)

2. 主要解体工法

(1) 地上解体工法(ロングブーム圧砕機+ブレーカー+鉄筋切断器)

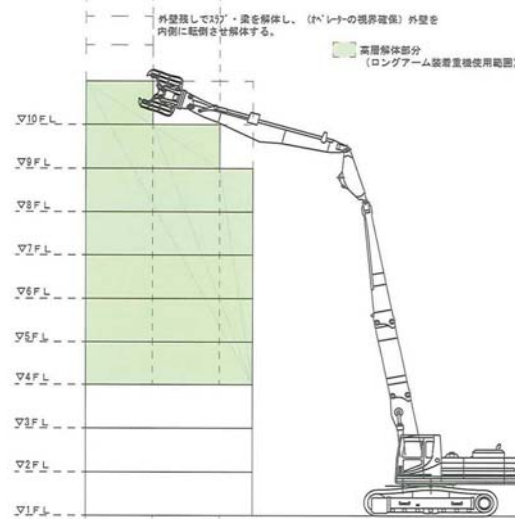
1) 施工方法: 地上から10階程度の建物まで圧砕機を用いて破碎する。

2) 条件: 建物の周囲に空地があること

: ブームの長さ50m程度までの圧砕機があること

: 熟練工がいること

3) 長所: 騒音・振動が少なく比較的迅速に、安全に解体できる。



(2) 階上解体工法(圧砕機+ブレーカー+鉄筋切断器)

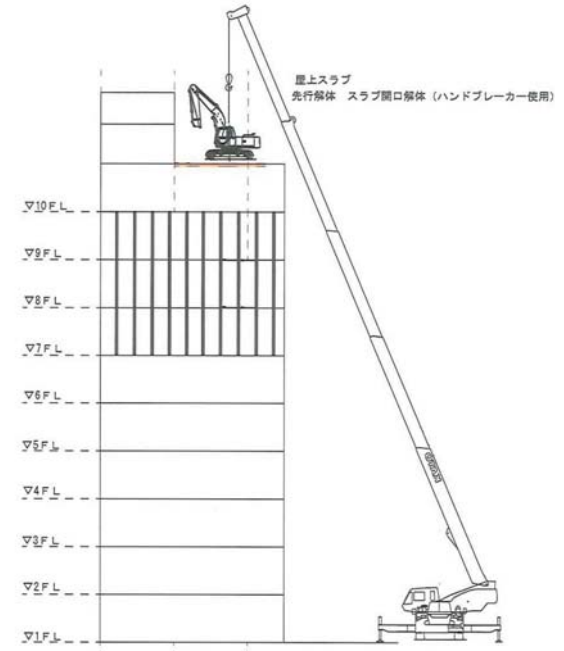
1) 施工方法: 最上階に油圧ショベル・圧砕機などを揚げ、上階から解体する。

2) 条件: 建物が超高層か、周囲に空地がない場合

: 重機を上階に揚重するため大型クレーンが必要。超高層の場合、揚重のためのタワーを建てる。

: 熟練したオペレータが必要

3) 長所: 騒音, 振動, 飛散物などが少なく、安全性が高い



ハンマーとのみによる手壊しで行った「有楽町ピカデリー」の解体現場風景



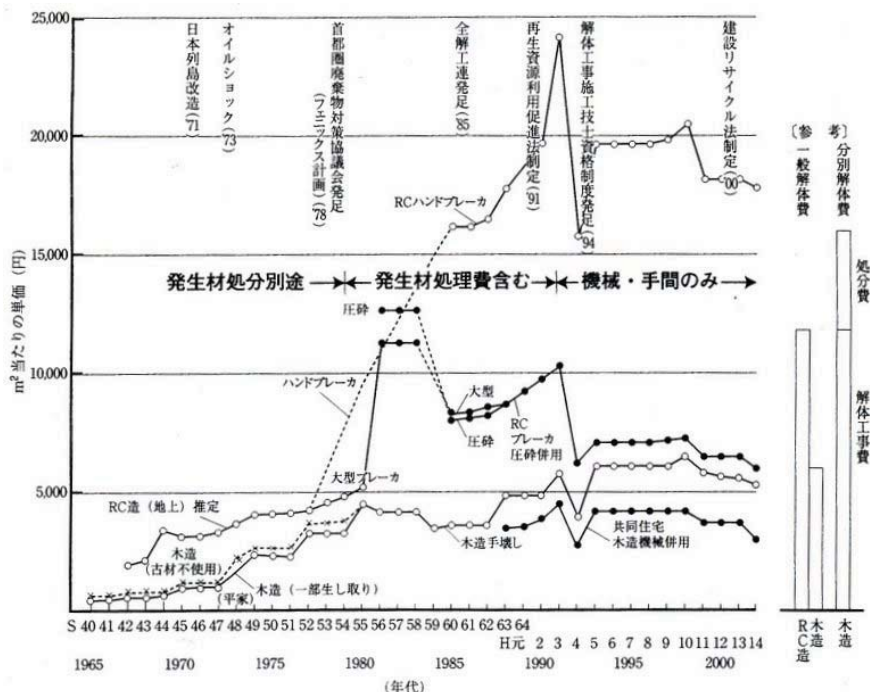
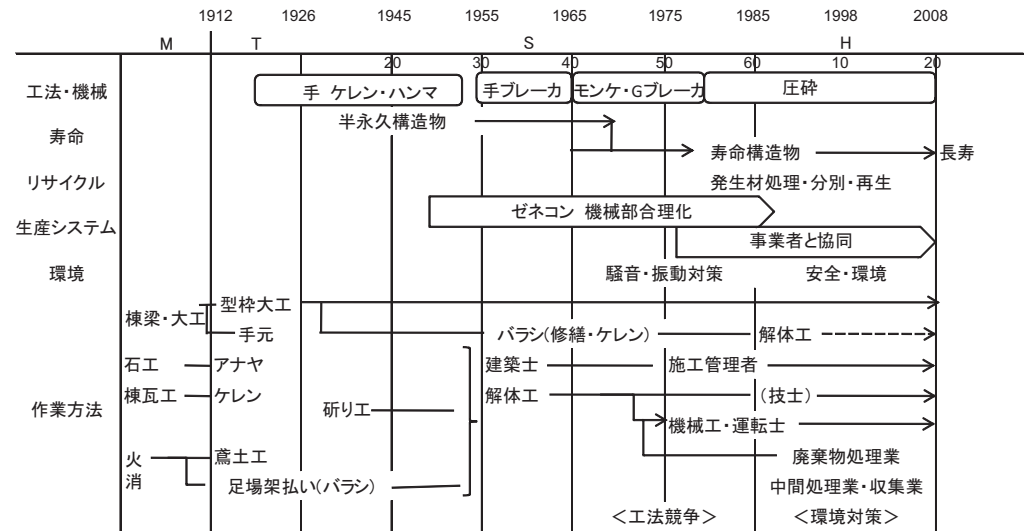
昭和						平成				
25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	
50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	
新り	ハンドブレーカ	スチールボール	〔低公害型工法開発〕 大型ブレーカー油圧				〔アタッチメント開発〕 圧砕工法			
手振り	手振り					手振り				
	ハンドブレーカ					大型ブレーカ(空気圧・油圧化)				
	スチールボール					ジャッキ				
	(万博)					カット工法				
火薬	ワイヤーソーイング					火薬				
	破砕器					静的破砕剤				
	テルシトランス・サーモジェット(膨張ガス)・※電気(レーザー)					圧砕				
	騒音規制法(68)					防音バネル				
	開い					防音シート				

※電気: 通電加熱・プラズマ(マイクロ波)

図 1-10 鉄筋コンクリート構造物解体工法の変遷

コンクリート建造物の解体の歴史的特徴

- ①鉄筋コンクリート造の解体工事は歴史が浅く、解体工法の開発研究が始まったのは1970年以降である。
- ②従来は公害問題に対して、近隣住民があまりクレームをつけなかった。
- ③スチールボール、ブレーカーによる解体の能率が良かった。
- ④解体工事の発注形式に問題が多かった。極端に低い価格で請け負うことが多く、安く、早くが最重要目標とされ公害対策は二の次であった。
- ⑤鉄筋コンクリートは、強固な材料であり、解体しにくい。
- ⑥解体発生材(副産物)の生産量が多く、再利用は限定されている。



(出典) 単価は経済調査会「積算資料」より。ただし一部推定値を含む。全国解体工事業団体連合会の平成14年アンケート調査を参考

図 1-4 建物解体単価の変遷 (木造・RC造)

解体工事に関連する年表(1)

M	T	S		
		20	30	40

- 12.ダイナマイト初めて輸入
- 13.土木工事採鉱用にダイナマイト(土史)
- 13.トンネル工事に削岩機使用
- 19.都内RC煙突解体
- 23.福井地震大和百貨店取壊し(工期85月)
- 24.渋谷駅前ビル移転
- 26.GHQによるハンドブレイカ
- 30.削り工から解体工へ
- 33.ブレイカ、ハンマーが活躍(トラック・クレーン)
- 36.山留切梁にダイナマイト使用
- 39.パウダーカッター、ジェットカッター使用

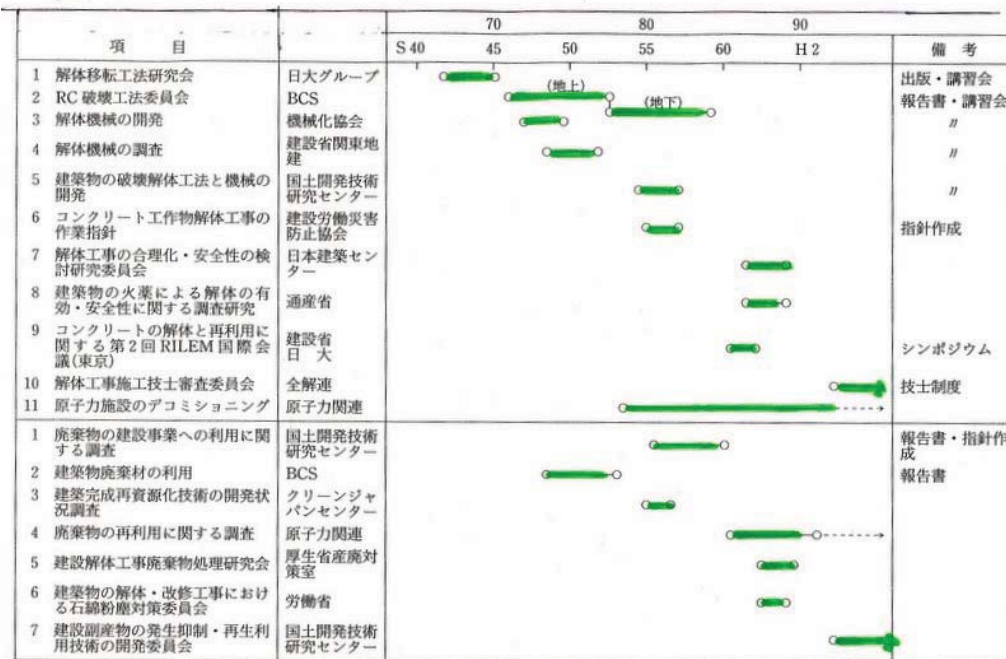
解体工事に関連する年表(2)

S		
40	50	60
42.解体移転研究会発足(日大・笠井)		
43.騒音・振動規制法制定		
45.大阪万博、廃棄物処理清掃法、TN発破(大成・日本油脂)		
46.BCS・R(無公害解体工法委発足、パイル破砕(三栄)、火焰ジェット方式(住友))		
47.部材別無公害カットソー工法(戸田)、ダルダ(相模)、ジャッキ工法(BCS・旭)(あさま山荘事件)		
48.圧砕(竹中)、生石灰膨張(小野田)他		
49.学会RC解体の現状(研究協議会)		
51.ニブラ輸入、路盤に使用、総プロ環境改善技術(年)		
52.CON無公害解体(大林)、ジャイアントブレーカ、モンケン工法 汎用		
53.圧砕機による解体本格化(三五、石村)		
54.ブライスター(静的(小野田)、原子火力解体研究着手)		
56.廃棄物の再利用技術着手、低振動発破(飛鳥)		
57.各種低振動ブレーカ、圧砕機開発(ハンバーグ、竹中、大梁梁)カーマイト、ケアミックス開発(日セ・電化)ジェット(大成)		
59.ジェット(大林)、BZ工法(戸田・日セ)		

解体工事に関連する年表(3)

S	H	
60	10	20
60.セラミック切断(奥村)鉄筋通電解体(前田・日大)爆破解体		
61.爆破解体(EXPO・間)ワイヤソー切断(ダイモ)、レーザ(大成)ジェット(日本国土原研・原子火力ロボット解体各社進む、ジェット(鹿島))		
62.圧砕解体24m(三五)ジェット(住友)		
63.旧労働章工事、石綿粉塵対策委発足、RILEM解体会議(日大・笠井)		
3.リサイクル法制定、中間処理施設オープン(タケエイ)		
5.全解工連法人化、建築学会建廃の利用についてPD.		
6.全解工連解体工事施工技士資格制度発足(阪神大地震)		
8.群馬県庁解体にともなう解体設計実施、学会解体PD.		
10.学会RC解体工事指針策定		
12.建設リサイクル法施行		
13.ドライ切削具具販売(日本ダイヤ)		
14.H50t超の大型解体機開発(3ペルコ)各社圧砕機アタッチメント開発進む		
20.ビル解体だるま落とし(鹿島)		
(17.耐震偽装事件発生)		

図 解体にかかわる主な調査・研究・開発委員会の変遷



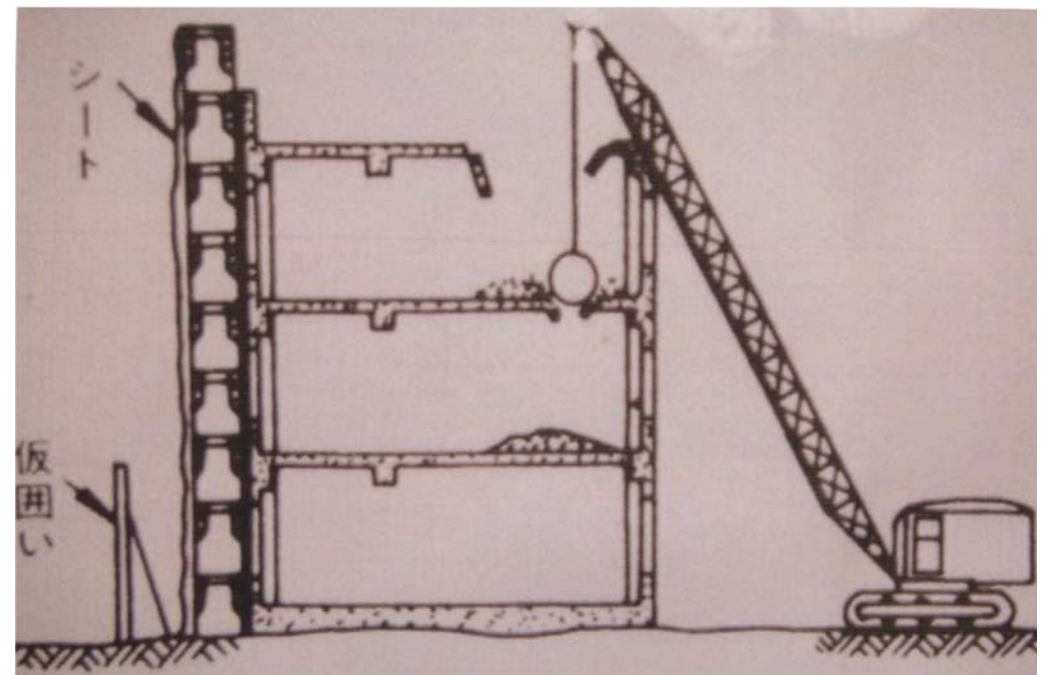
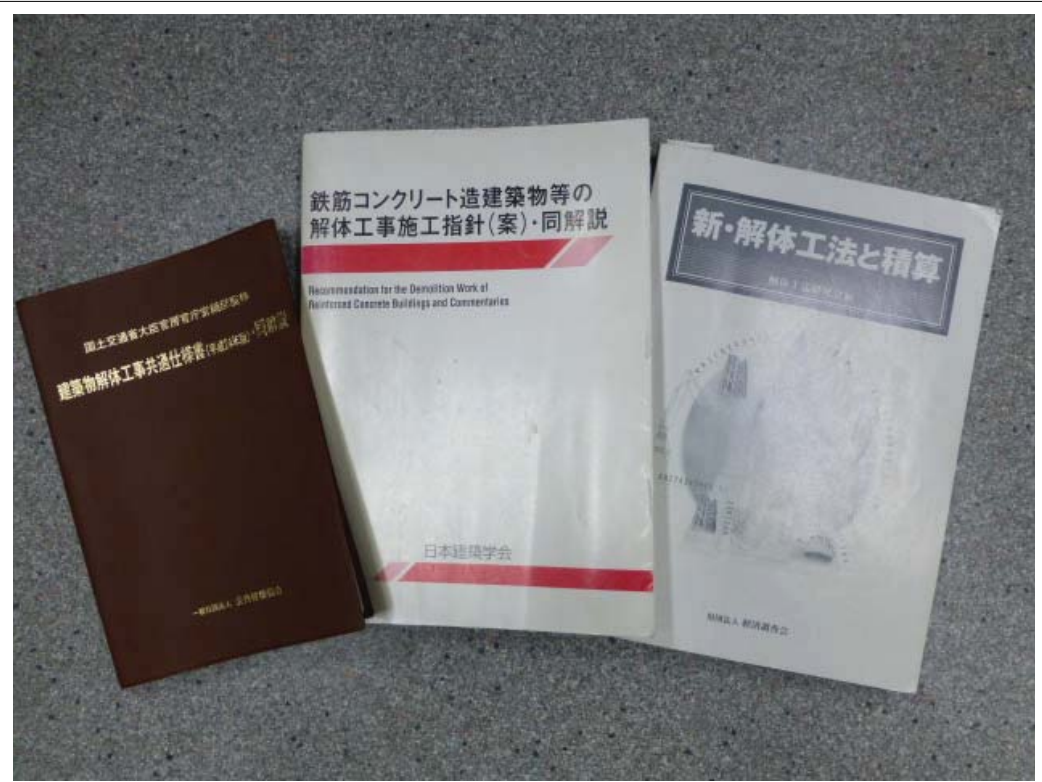


図-1 モンケンによるスラブ壊し

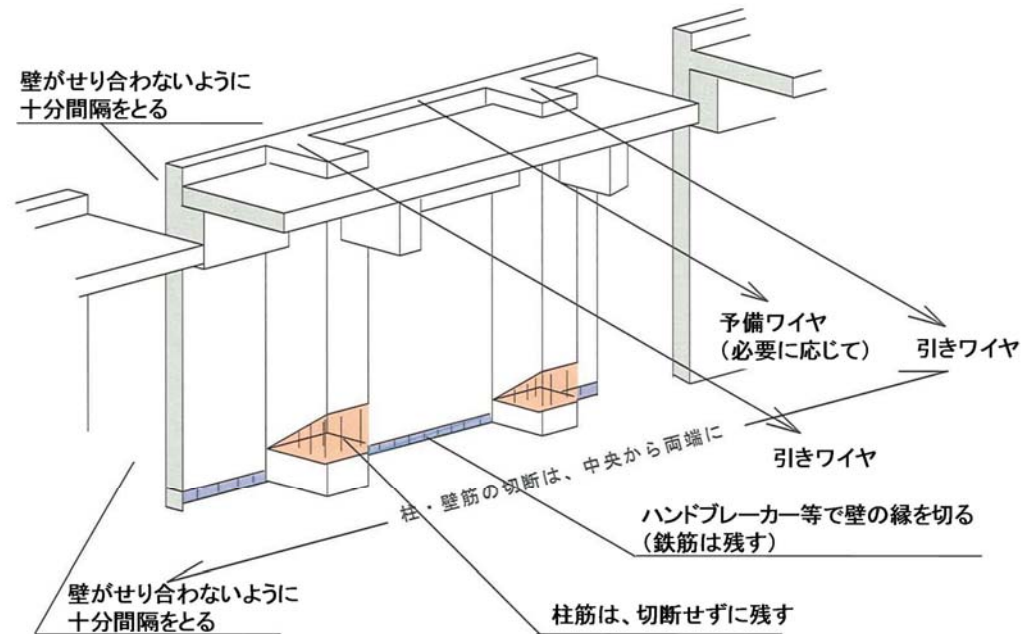
1988年
コンクリートの解体と再利用に関する第2回RILEM国際会議

解体機械の実状と展示
主催: 建研 於 日本大学構内

委員長 日大教授 笠井芳夫
実行委員長 戸田所長 毛見虎雄

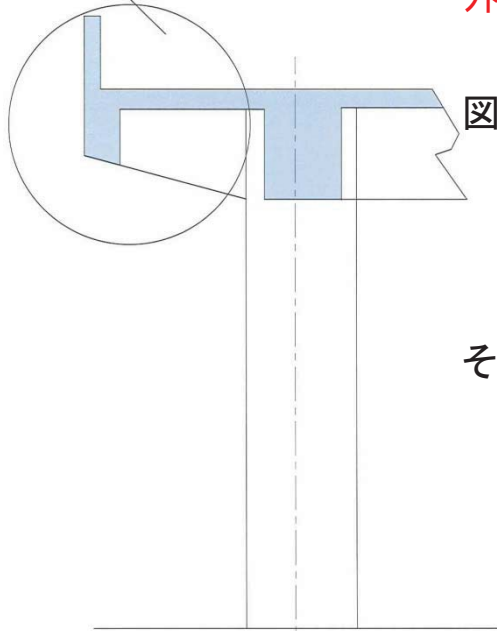


門型ラーメン・独立壁の内側転倒方法



予め解体撤去する

外壁にベランダなどがある場合



図c: 外側に片持梁つきのベランダがある場合、この部分は柱の中心に対し、極めて大きな力として外側へ転倒させようとする力として作用する。

そこでベランダ部分を予め解体撤去する。

図c

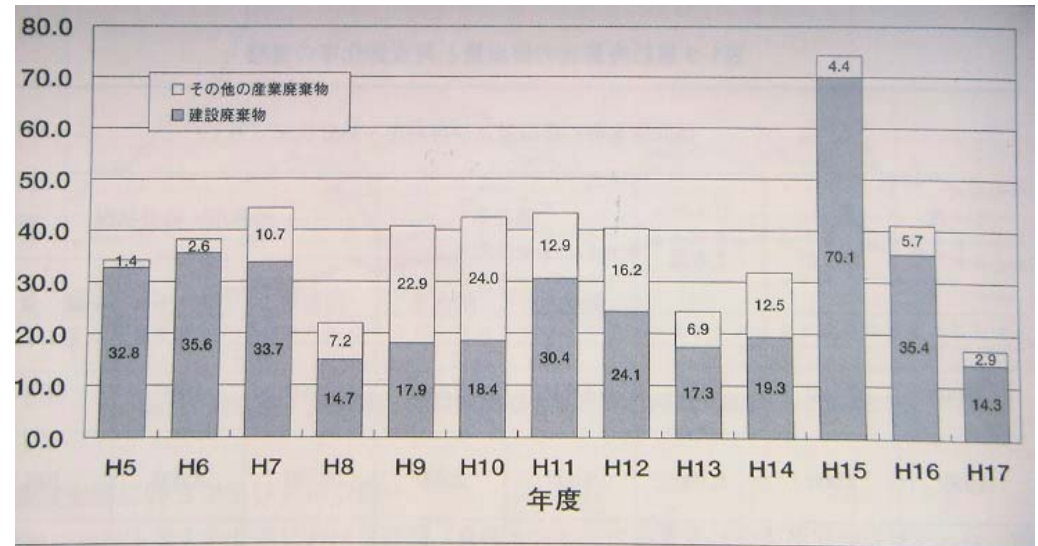


図1-3 産業廃棄物の不法投棄に占める建設廃棄物の時系列推移³⁾

建設、処理、解体業界が共同で

建築系廃棄物処理会社 イージェックを設立

都市再開発等の円滑推進に寄与

ひびく中で大きな問題となっている。共同で善処処理を推進する「株式会社イージェック」の設立をめぐって活動を開始した。そこで、まず、最初に会社設立の準備を進める。イージェックは、建設業界団体連合会「イージェック」の設立をめぐって活動を開始した。そこで、まず、最初に会社設立の準備を進める。イージェックは、建設業界団体連合会「イージェック」の設立をめぐって活動を開始した。そこで、まず、最初に会社設立の準備を進める。

平成二

建通新聞

2009年(平成21年) 第6687号
10月16日 金曜日
発行所 建通新聞社
付録 建通ネットワーク拡大版

転換点に立つ アスベスト対策

新たな要請 「建物所有者責任」と「資産除去債務」

Contents 建物内吹付け訴訟 23 民間建築対策の課題 45 どう進める? 民間建築対策 6~9
「資産除去債務」とは 1011 新たな債務と企業経営 12

EUの解体工事現場

清家 剛（建雑 06'1）

イギリス:レンガ・窓側石の装飾品を最初に取り外す→リユース

オランダ:樹脂サッシ・ガラスを丁寧に外してポーランドに輸出

フランス:鉛入りの塗料の封じ込め又は除去が別途工事

ドイツ :建材・配管なども含めてアスベスト等を調査し密封で行う

まとめ :日本もほぼ同じであるが、EUはリユースの事例が多い。

有害物質には厳しい。一部を解体し、一部は保存する。

高度なエンジニアリングを必要とする業務といえる。

イタリア・ラクイラ 地震被災ドーム



高層建築物の解体 大手5社の最新解体技術

- ・鹿島:カットアンドダウン工法
- ・大成:コレップシステム工法
- ・清水:リバーズコンストラクション工法
- ・大林:キューブカット工法
- ・竹中:ハットダウン工法

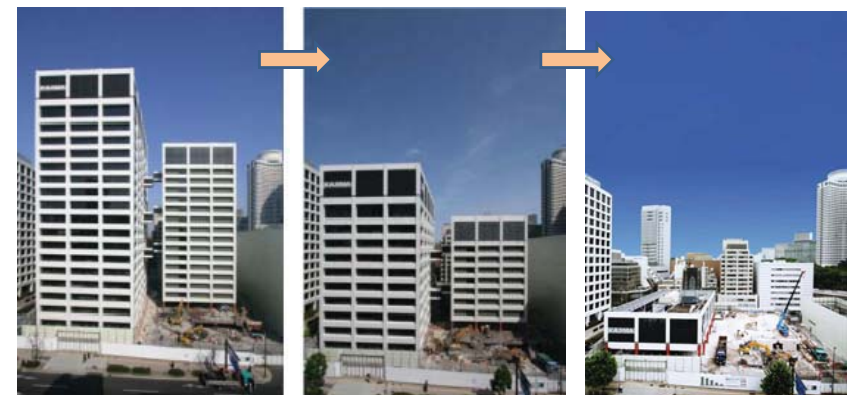
解体工事における背景

- 高度経済成長期に建設された建物の**解体ニーズ**

※特に**市街地における環境配慮**

(粉塵の飛散抑制、騒音・振動の低減対策)

カットアンドダウン(KC&D)工法の実用化(2008年)



鹿島

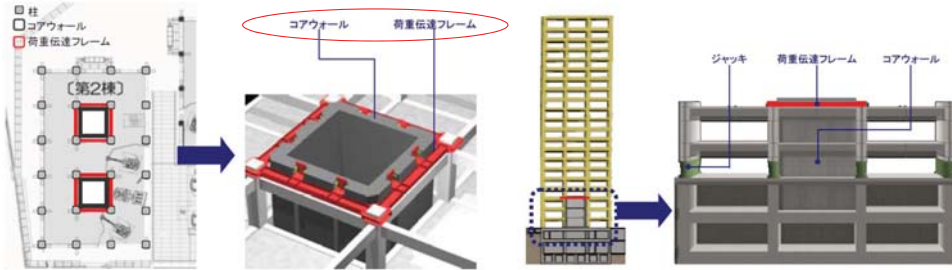
技術開発のポイント

●ジャッキ制御による解体工法システム

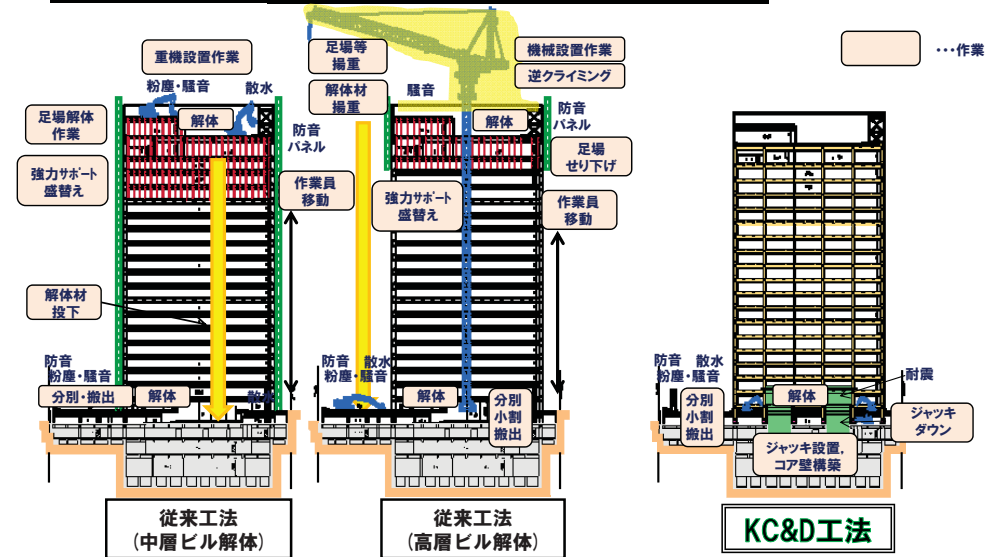
●解体施工中の耐震安全性確保

柱を切断し耐震性が劣ることを補う技術

- ・コアウォール
- ・荷重伝達フレーム



従来工法との作業エリア比較



<従来工法> 上下2カ所
 ⇔
 <本工法> 低層部1カ所に集約

大成建設

大成

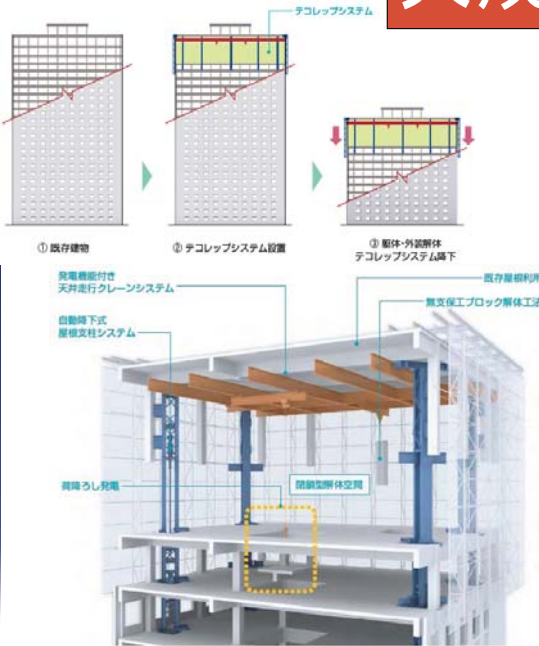
For a Lively World 大成建設が提案する超高層建物解体工法

テコレップ システム

TECOREP System asset ecological production System

“知らないうちに建物が縮む”

TAISEI For a Lively World



適用例1(旧大手町フィナンシャルセンター)



建物高さ105m、地下4階、地上24階

適用例2(旧グランドプリンスホテル赤坂・新館)



建物高さ138.9m、地下2階、地上39階

超高層建物解体工事における、主な課題

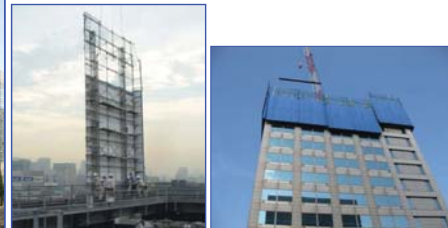
- 従来の破砕機による、階上解体が困難
 - 破砕機を、100以上の高さまで揚重する、トラッククレーンなどが無い。
 - 解体した部材やガラの回収において、作業階から地上階までの落下回収不可。
- 外部養生足場設置の場合、補強含め、防音パネルや足場量が膨大化。
- 解体工事費の上昇抑制。

課題への対策方針

- 部材ブロック切断工法として、圧砕作業削減。クレーンで荷降ろし回収
- 養生用スライド足場を採用し、総組足場の防音パネル不要化。
- 汎用タワークレーンなど、既存技術活用し、コスト上昇抑制。

シミズ・リバーズコンストラクション工法 施工事例

- 部材ブロック毎に切断
スラブは道路カッター使用
- ↓
- クレーンで、切断部材荷降ろし
- ↓
- 外周スライド足場盛替え
- ↓
- タワークレーン 降下



※盛替えは、タワークレーンを用いる
—外周スライド足場1ユニットと盛替—

—施工サイクル—

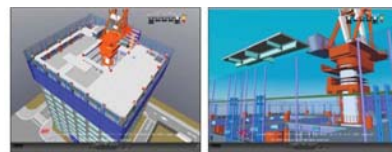
—解体施工状況—



—切断CFT柱 荷上げ状況—



—切断した床版荷上げ—



※施工計画では、3D施工計画図を作成し、施工手順を検討

—施工計画における、3D計画図例—

■リバーズコンストラクション工法の特長・効果

1. 環境にやさしく安全な解体工法

- 解体階の圧砕用重機削減により、環境改善と安全作業空間の実現
- ◆騒音の20%削減
 - ◆振動をほぼゼロに削減
 - ◆CO2排出量を全体の約4割削減
 - ・従来工法: 310t
 - ・新工法: 190t
 - 排出量▲120t
 - ◆広く安全な作業スペースの確保

2. 建物形状に高い汎用性を持つ、安価な工法

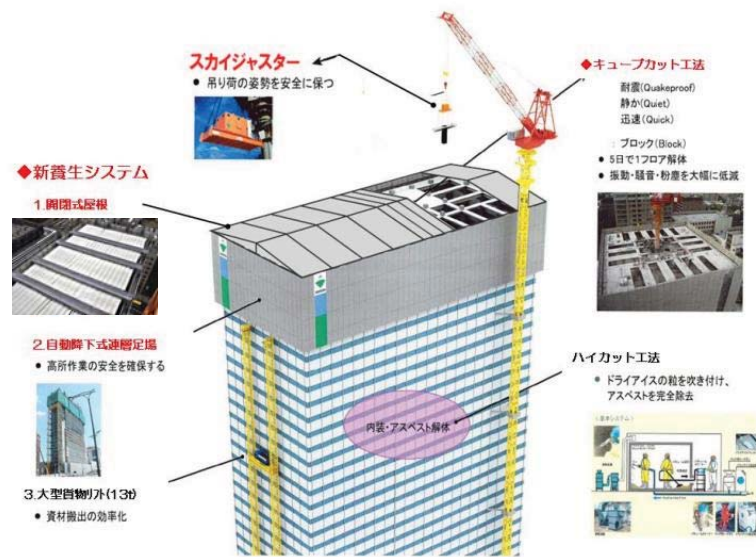
- 建物構造や形状に制約の無い、汎用的な超高層解体工法の実現
- ◆工法・工程がシンプル
 - ◆計画適用上の制約をほとんど受けない
 - ◆汎用的で、安価な技術活用
 - ・揚重は、タワークレーン活用
 - ・切断は、道路カッター等活用

3. 周辺に解体工事を意識させない工法

- 総組足場による防音パネル削減により、威圧感の無い工法の実現
- ◆養生スライド足場により、総組足場削減
 - ◆内部開口を設けて、解体部材を吊り降ろせば、更に工事を意識させない工法

解体工法：キューブカット工法

技術構成要素 一 既往技術を組み合わせ = 低コスト・高性能



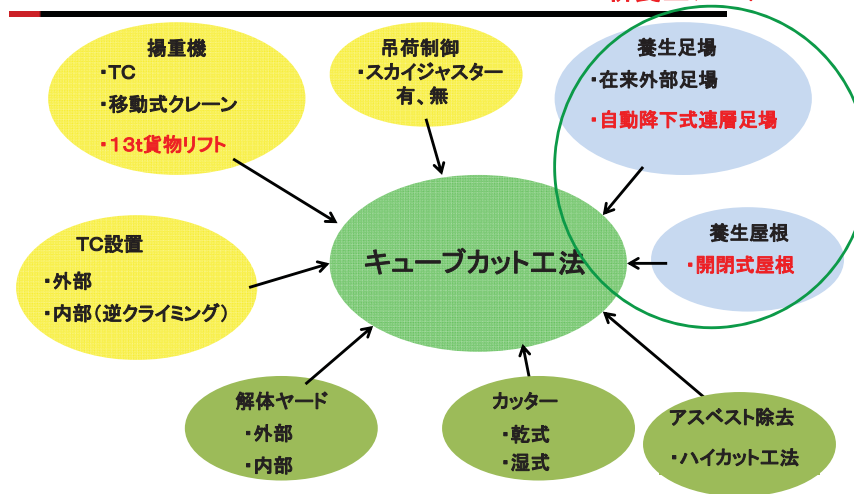
大林

◆キューブカット工法
6日で1フロア解体



アイテムの組み合わせにより高い汎用性

新養生システム



☆現場状況、施主要望により最適な組み合わせを選択
 ☆超高層(100m超)から高層(60m超)・中層まで対応

キューブカット工法の特徴

- ・大型クレーンの能力を最大限に発揮できる**ブロック解体**工法
- ・周辺環境への配慮と**工期短縮**を両立
- ・中層ビルから超高層ビルまで幅広い建物の解体に適用可能



----- 更なる効率化を目指して -----

【自動】で【昇降】する【養生足場】を開発

- ①足場の建地補強が不要
- ②盛替時クレーンを使用しない(工期短縮)
- ③高いコスト競争力・高い汎用性

環境にやさしい超高層建物の解体技術「竹中ハットダウン工法」

竹中

都心における超高層建物の解体工法の一つとして、ビル上部に周囲を覆った移動式解体工場(ハット)を設置し、下階へ移動させながら順次ビルの解体を行う

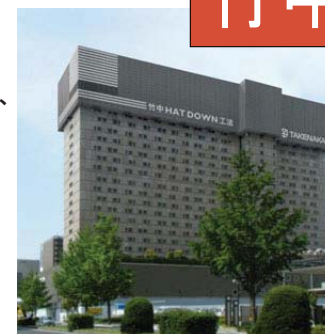
ハットは天井クレーンを含む解体設備が一体となっており、解体する建物躯体を包みながら隙間なく降下し、解体材も全て建物内部を通して降ろすため、従来工法に比べより安全で環境にやさしい解体が可能

旧ホテルプラザ(大阪市北区大淀南)の解体で適用

■工法の特徴

- ①解体はカッターやワイヤーソーでブロック単位に切断
- ②解体部分(建物上部)を覆ったハットの中で解体
- ③解体材は建物内部からクレーンで降ろす
- ④解体設備は一体型で、降下時に飛来落下の恐れがない

- 粉塵飛散の抑制
- 騒音拡散が減少
- 飛来落下の防止
- 様々な形状に対応



■工法のイメージ

外部から見えない状態でビルの解体が進むので、周辺景観にも配慮しながら、視覚的にも安心な超高層建物解体

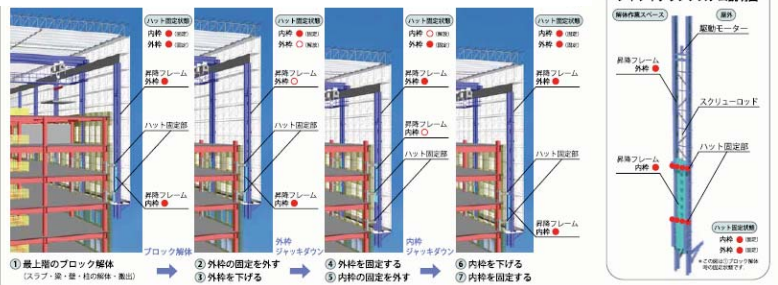
ハットの組立は、内装解体作業とラップが可能で工期短縮が図れる

ハット内での作業は、雨天などの天候の変化に影響されず、連日の作業が可能



① ハットの組立 ② 高層階から解体 ③ 中層階の解体 ④ 低層階・ハットの解体

■解体ステップ



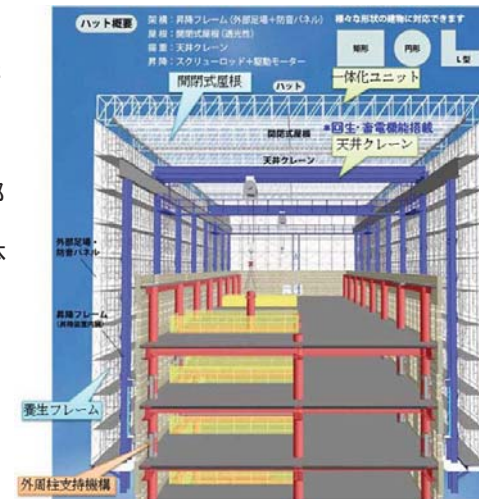
■仕様の詳細

ハットの仕様:

高さ19m、幅19.6m、長さ92.3m、自重412t
天井部は開閉できる屋根構造

ハットの昇降部は22台のジャッキを据え付けており、ハットが位置するフロアの内部解体後、ハット全体を約1時間かけて1フロア分(約2.95m)降下させ、次の内部解体に備える。

解体フロアは3つの工区に分け、各工区に天井クレーン1基と荷降し開口部がある。3工区は同時に作業を行い、柱・壁・床等を1フロア当たり約176ピースに解体し、それぞれの荷降し開口部より1階まで降ろす。



高強度コンクリート造の解体

当研究室で2014年6月に行った
□300×300の模擬梁圧砕実験

圧砕刃の跳ね返りとコンクリート片の飛散



W/C13模擬梁でみられた力不足感
(何度もかんだ後の状況)



W/C13模擬梁において
一挙に圧砕が進んだ状況



W/C (%)	最大油圧 (MPa)	最大圧砕刃先端荷重 (kN)
60	30.0	780
20	30.0	780
16	29.0	754
13	29.5	767

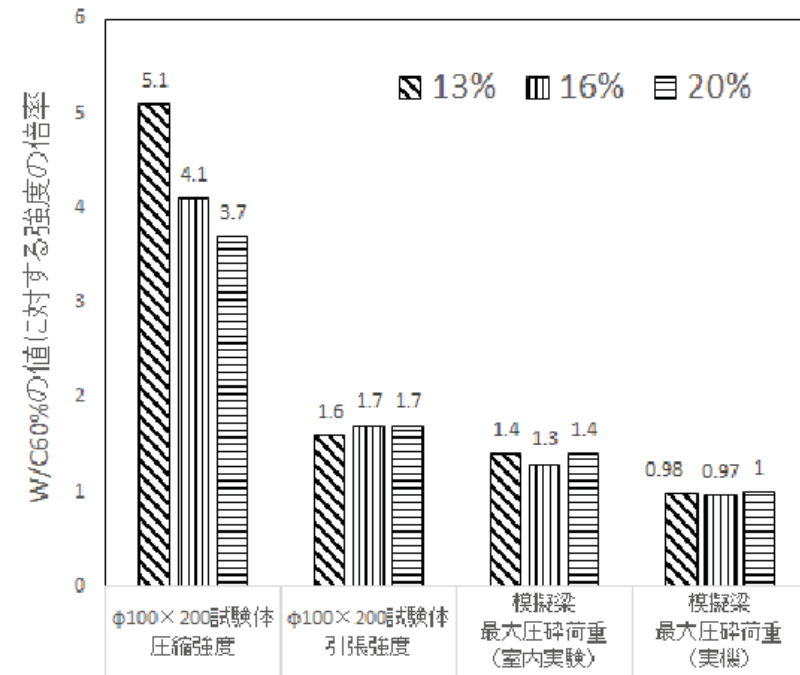


図-8 各試験のW/C=60%コンクリートに対する
超高強度コンクリートの強度倍率

結論

現行の圧砕解体工法・技術で 超高強度コンクリート部材も 解体できる

これは圧砕解体工法が、圧縮力で壊すというよりも引張のメカニズムにより破壊させる工法だからである
→コンクリートは圧縮強度が大きくなっても引張強度の伸びは小さい

ただし

同じ位置ばかりをかんだのでは圧縮荷重という意味で力が不足→かみ位置を変えるなどの操作が必要→若干作業時間は延びるか？
(一般的なアタッチメントの操作の範囲か)

解体業者からは今回の実験では断面が小さいから壊せた。断面が大きいと無理だといわれた。

刃が入りにくく、刃がはねる現象がみられ、破壊された鋭利な破片はいきよい良く飛散
→破壊時の高音域の音もすごい

事故原子炉建屋の解体

- 解体作業者の被爆防止
→ 作業の無人化・遠隔操作・ロボット
- 放射能の飛散防止
→ 解体用建屋・無粉塵作業
- 放射化した解体材の安定安全処理
→ 放射能汚染材料の安定処理

