

1. はじめに

1960年頃、我が国は高度経済成長期を迎え、数多くの建築物が建てられた。しかし、その頃の建築物が老朽化や美観性の低下などで解体され、近年解体工事件数は増加している。

また、設計基準強度が 36N/mm²以上である高強度コンクリート、設計基準強度が 60N/mm²を超える超高強度コンクリートを用いた建築物が 2000年頃から建設されているが、今後高強度・超高強度コンクリートを用いた構造物の解体技術は必要になると考えられる。

しかし今までの建築は、建物の「建築」に関する研究に重きを置いていたため、「解体」に関してはあまり研究がされておらず、高強度コンクリート構造物に関しては、実際の解体件数もまだあまりない。そのため、近年の解体工事の状況から判断して今後、建築解体工事数は増え解体技術の向上が重要になって来ると考えられる。

そこで本研究では、高強度・超高強度コンクリートに対し、加圧方法を変えることにより荷重に如何なる影響が現れるか検証したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料、調査および打ち込み

普通ポルトランドセメント、シリカフェームプレミックスセメント、大井川水系川砂(乾燥密度 2.63g/cm³)、大井川水系川砂利(乾燥密度 2.64g/cm³)、飯淵産砕石(乾燥密度 2.62g/cm³)、飯淵産砕砂(乾燥密度 2.65g/cm³)、習志野市水道水および化学混和剤(No.70、SP-8N、

ssp-104 および 303A)を使用した。

表-1 に示す調査表に基づき、W/C=60%、40%、20%、16%、13%のコンクリートを練り混ぜた。試験体は 150×150×150mm 立方供試体および φ100×200mm 円柱供試体の型枠を用いて作製した。

2.2 養生条件

打ち込み後、材齢 3 日で脱型を行い、その後封緘し供試体を 60℃の高温室内で養生を行なった。

2.3 圧縮強度試験

JIS A 1108「コンクリートの圧縮試験方法」に基づき打ち込みから材齢 28 日後に圧縮強度試験を行なった。

その際、150×150×150cm 立方供試体には図-1 に示す全面加圧および四点半球加圧を、φ100×200mm 円柱供試体は図-2 に示す全面加圧、一点面加圧、一点半球加圧を行なった。

2.4 割裂引張強度試験

JIS A 1113「コンクリートの割裂引張強度試験方法」に基づき、打ち込みから材齢 28 日後に割裂引張強度試験を行なった。

3. 結果および考察

3.1 加圧方法と圧縮荷重の関係

図-3 に 150×150×150cm 立方供試体に対する全面加圧荷重、四点半球加圧荷重および φ100×200mm 円柱供試体に対する全面加圧、一点面加圧荷重、一点半球加圧荷重を、図-4 に圧縮強度、割裂引張強度を示す。

全面加圧に比べ、小さな点で加重すると通常より小

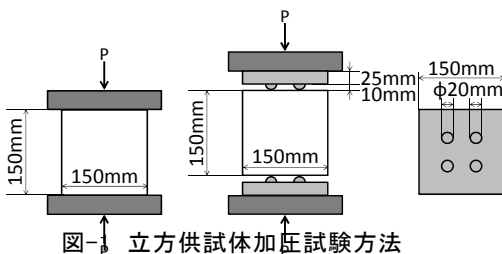


図-1 立方供試体加圧試験方法

(左から全面加圧、四点半球加圧)

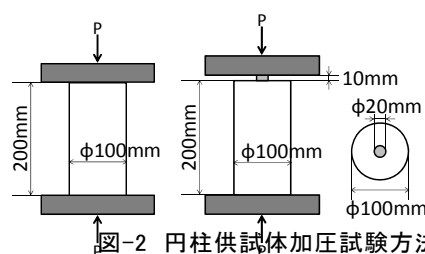


図-2 円柱供試体加圧試験方法

(左から全面加圧、一点面加圧、一点半球加圧)

表-1 調査表

水セメント比 (%)	骨材	単位水量 (kg/m ³)	質量(kg/m ³)			No.70 (g)	SP-8N (g)	ssp104 (g)	303A* (g)	スランプ値 (cm)	フロー値 (cm)	空気量 (%)	練り温度 (°C)	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
			セメント	細骨材	粗骨材										
60	大井川	185	308	836	939	771	-	-	1993	18.5	-	4.5	22.0	31.4	2.98
40	大井川	185	463	671	977	-	1852	-	3239	23.0	-	5.1	22.0	34.9	3.12
20	大井川	155	775	647	801	-	-	6200	-	-	58.0×56.2	8.0	20.0	103	5.46
	飯淵	155	775	650	798	-	-	6200	-	-	46.6×46.0	9.5	22.0	113	5.86
16	大井川	155	969	573	708	-	-	2960	-	-	70.0×68.0	7.5	21.0	138	4.90
	飯淵	155	969	575	708	-	-	2960	-	-	69.0×67.5	5.8	20.5	151	3.74
13	大井川	155	1192	603	603	-	-	35770	-	-	67.5×67.0	5.0	21.0	188	5.12
	飯淵	155	1192	601	601	-	-	35770	-	-	59.0×58.0	3.8	21.0	211	4.37

* 100倍希釈

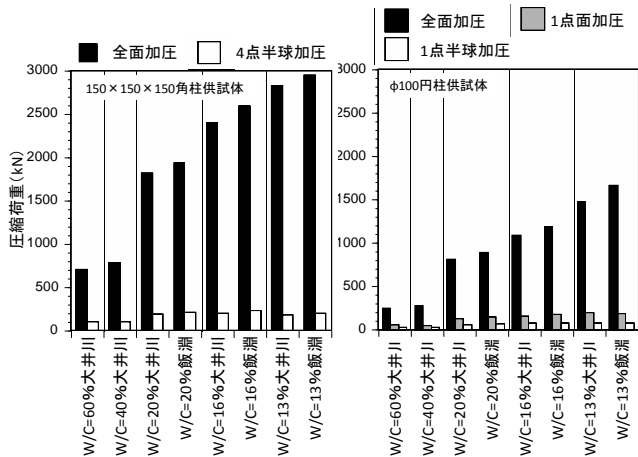


図-3 圧縮荷重

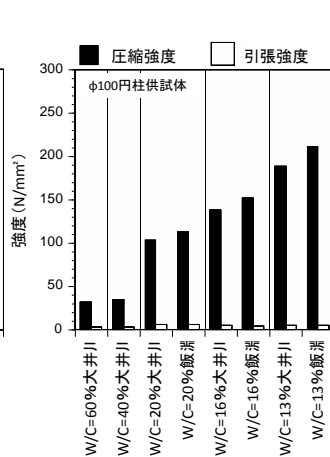


図-4 圧縮強度および引張強度

φ100×200mm 円柱供試体の全面加圧荷重を100%とした時の四点半球加圧荷重、一点面加圧荷重、一点半球加圧荷重の割合を示したものである。150×150×150mm 角柱供試体の場合、四点半球加圧は水セメント比の違いによる差はあまり見られ

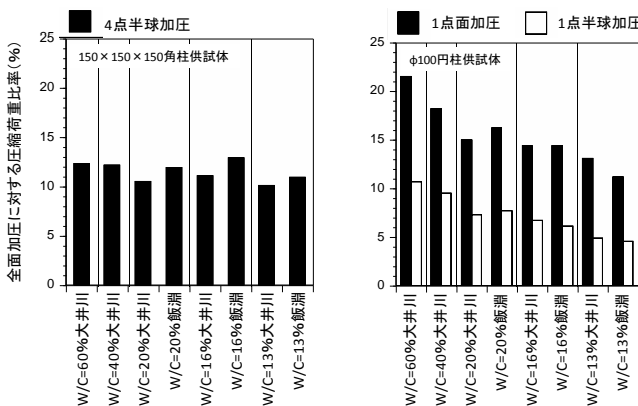


図-5 全面加圧に対する比率

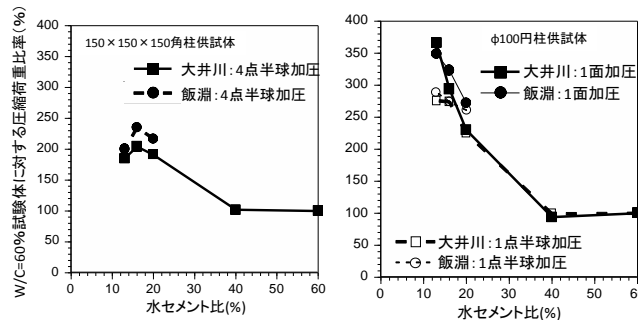


図-6 水セメント比 60%試験体に対する比率

小さな荷重で破壊できた。

150×150×150mm 立方供試体の場合、四点半球加圧は水セメント比が低くなる程圧縮荷重は増加したが、全面加圧程の大きな荷重の変化は見られなかった。φ100×200mm 円柱供試体の場合、加圧面積が小さい一点半球加圧に作用した荷重が最も低く、水セメント比が13%となっても圧縮荷重は100kN以下であった。

割裂引張強度は水セメント比が低くなくても変化は少なく割裂引張強度は10N/mm²以下であった。

3.2 加圧方法と加圧荷重比率の関係

図-5は150×150×150mm 立方供試体および

ず、常に全面加圧荷重の10~15%の荷重で破壊した。

φ100×200mm 円柱供試体の場合、一点半球加圧および一点面加圧は水セメント比が低くなるにつれて、圧縮荷重比率は低下していった。また、水セメント比60%と13%の試験体では一点面加圧は圧縮荷重比率に10%程度の差がみられた。

3.3 水セメント比 60%試験体に対する比率

図-6は水セメント比60%の四点半球加圧、一点面加圧荷重、一点半球加圧荷重を100%とした時の比率を示したものである。

150×150×150mm 角柱供試体の場合、四点半球加圧は、水セメント比の低下につれて破壊に2倍程度の荷重が必要となった。

φ100×200mm 円柱供試体の場合、加圧面積の違いによる差は、水セメント比が低くなるにつれて見られるようになるが、おおよそ一点面加圧および一点半球加圧は水セメント比60%の荷重に比べ2.5~3倍の荷重が必要となった。

4. まとめ

本研究は、高強度・超高強度コンクリートに対し、加圧方法が荷重に及ぼす影響を検証したものであり、次の結果が得られた。

- (1) 全面に圧縮をする場合に比し、点で加重すると、通常より小さな荷重で破壊できる。
- (2) 小さな点として、面で加重する場合に比し、球で加重する方が小さな荷重で破壊できる。
- (3) 一般的なコンクリート(W/C=60%)に対し超高強度域のコンクリート(W/C=20%以下)の圧縮強度が6~7倍であっても点加重同士での比率は2倍程度であった。

高強度・超高強度コンクリートの品質と解体負荷に関する研究

日本大学
生産工学部
湯浅 昇

1. はじめに

1960年頃、我が国は高度経済成長期を迎え、数多くの建築物が建てられた。しかし、その頃の建築物が老朽化や美観性の低下などで解体され、近年解体工事件数は増加している。

また、設計基準強度が36N/mm²以上である高強度コンクリート、設計基準強度が60N/mm²を超える超高強度コンクリートを用いた建築物が2000年頃から建設されているが、今後高強度・超高強度コンクリートを用いた建築物の解体技術は必要になると考えられる。

しかし今までの建築は、建物の「建築」に関する研究に重きを置いていたため、「解体」に関してはあまり研究がされておらず、高強度コンクリート構造物に関しては、実際の解体件数もまだあまりない。そのため、近年の解体工事の状況から判断して今後、建築解体工事件数は増え解体技術の向上が重要になって来ると思われる。

そこで本研究では、高強度・超高強度コンクリートに対し、加圧方法を変えることにより荷重に依る影響が現れるか検証したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料、調合および打ち込み

普通ポルトランドセメント、シリカフェュームプレミックスセメント、大井川水系川砂(乾燥密度2.63g/cm³)、大井川水系川砂利(乾燥密度2.64g/cm³)、飯淵産砕石(乾燥密度2.62g/cm³)、飯淵産砕砂(2.65g/cm³)、習志野市水道水および化学混和剤(No.70、SP-8N、ssp104および303A)を使用し、表-1に示す調合表に基づき、W/C=60%、40%、20%、16%、13%のコンクリートを練り混ぜた。試験体は150×150×150mm角柱供試体およびφ100×200mm円柱供試体の型枠を用いて作製した。

表-1 調合表

水セメント比 (%)	骨材	単位体積 (kg/m ³)	質量 (kg/m ³)				No.70 (g)	SP-8N (g)	SSP-104 (g)	303A (g)	ドラッグ量 (cm)	ブロー量 (cm)	空気量 (%)	練り温度 (°C)	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
			セメント	シリカフェューム	細骨材	粗骨材										
60	大井川	155	309	-	838	939	771	-	-	1893	185	-	45	22.0	51.4	2.86
	飯淵	155	463	-	671	977	-	-	1892	-	228	-	51	22.0	54.9	3.12
40	大井川	155	-	775	847	801	-	-	6200	-	-	50.8×58.2	9.0	20.0	103	5.46
	飯淵	155	-	775	850	789	-	-	6200	-	-	46.8×48.0	9.5	22.0	113	5.86
20	大井川	155	-	869	573	708	-	-	2890	-	-	70.0×68.0	7.5	21.0	138	4.80
	飯淵	155	-	869	575	708	-	-	2890	-	-	69.0×67.5	5.8	20.5	151	3.74
16	大井川	155	-	1182	803	803	-	-	3370	-	-	87.5×87.0	5.0	21.0	188	5.12
	飯淵	155	-	1182	801	801	-	-	3370	-	-	89.0×88.0	3.8	21.0	211	4.37

2.2 養生条件

打ち込み後、材齢3日で脱型を行い、その後封緘し供試体を60°Cの高温室内で養生を行った。

2.3 加圧方法

JIS A 1108「コンクリートの圧縮試験方法」に基づき打ち込み時から材齢28日に圧縮試験を行なった。また、150×150×150mm角柱供試体には図-1に示す通常加圧および4点半球加圧を、φ100×200mm円柱供試体は図-2に示す全面加圧、1点面加圧、1点半球加圧を行った。

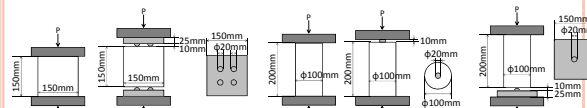


図-1 150×150×150mm立方供試体試験方法 (左から全面加圧、四点半球加圧)

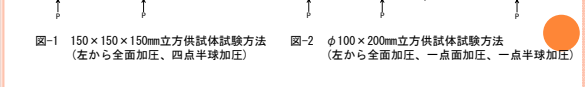


図-2 φ100×200mm立方供試体試験方法 (左から全面加圧、一点面加圧、一点半球加圧)



写真 150×150×150mm立方供試体

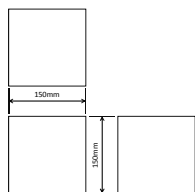


図 150×150×150mm立方供試体寸法



写真 四点半球加圧版



写真 φ100×200mm円柱供試体

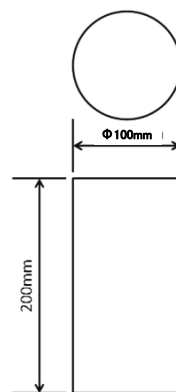


写真 一点面加圧版

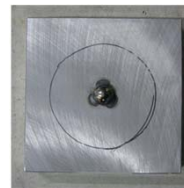
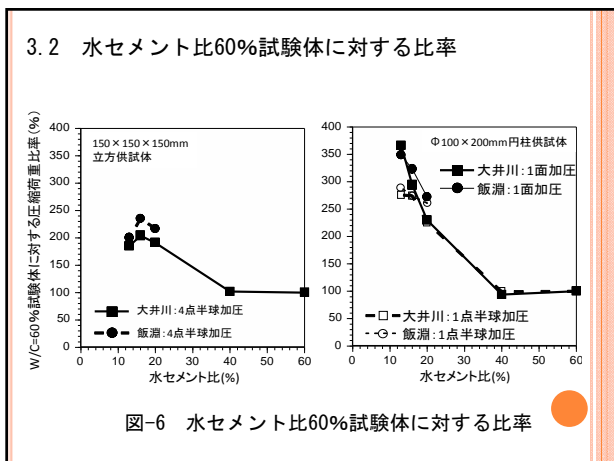
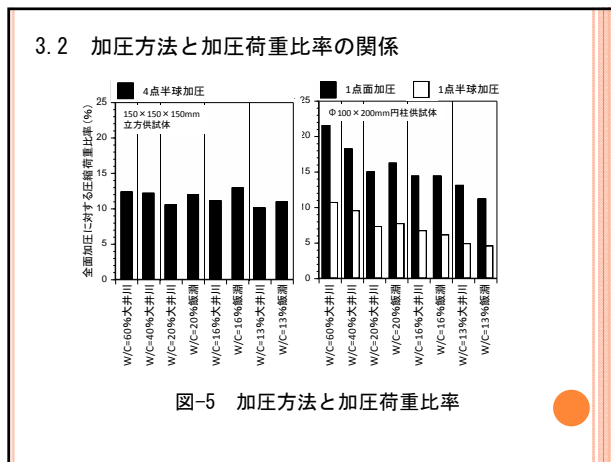
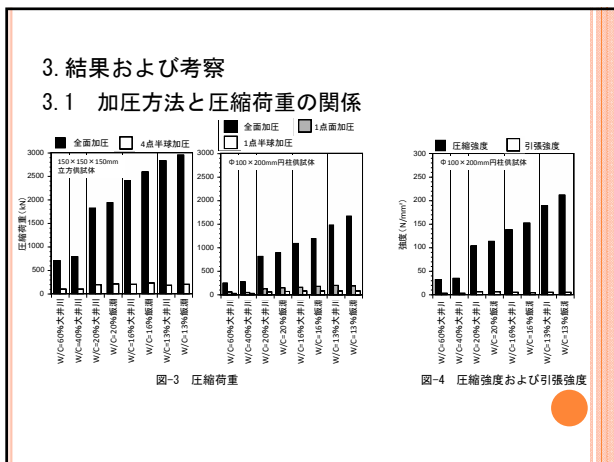
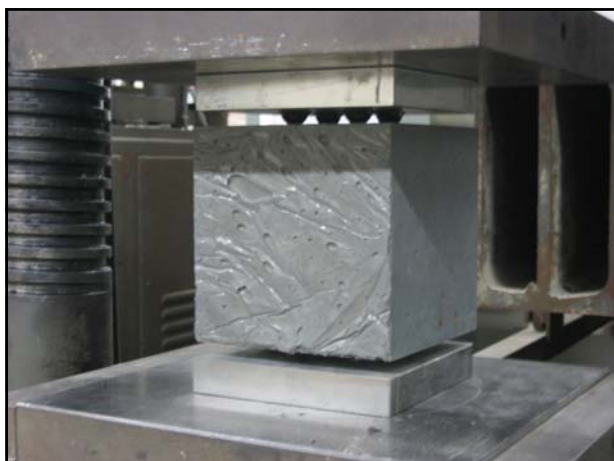


写真 一点半球加圧版



4. まとめ

本研究は、高強度・超高強度コンクリートに対し、加圧方法が荷重に及ぼす影響を検証したものであり、次の結果が得られた。

- (1) 全面に圧縮をする場合に比し、点で加重すると、通常より小さな荷重で破壊できる。
- (2) 小さな点として、面で加重する場合に比し、球で加重する方が小さな荷重で破壊できる。
- (3) 一般的なコンクリート(W/C=60%)に対し超高強度域のコンクリート(W/C=20%以下)の圧縮強度が6~7倍であっても点加重同士の比率は2倍程度であった。