

ガス圧接継手強度の信頼性調査に関する研究

（財）日本建築総合試験所 正会員 西 仁
 東北工業大学工学部 正会員 田中 礼治
 清水建設（株）技術研究所 成田 一徳

§ 1. まえがき

ガス圧接継手（以下、圧接継手という）は施工の簡便さなどから、わが国で現在最も多く使用されている継手工法と言っても過言ではなからう。これらのガス圧接継手を引張試験した場合に圧接部破断（以下、圧部破断という）するものがどの程度の割合で存在するのか、また、圧部破断したものの耐力がどの程度の範囲に分布するのかなどは、圧接継手の信頼性と密接な関係にあると考えられ、それらについて詳細に調査しておくことが重要である。文献1¹⁾（以下、調査1という）は圧接継手の抜取検査試験片の引張試験結果を全国的に調査したものであり、多種多様の現場から採取した試験片を調査の対象にしていることから、圧接に関する管理状態は平均的なものになっているものと思われる。文献2²⁾（以下、調査2という）は特定の建設会社が自社管理の建物で、圧接継手の品質管理のために現場施工された継手の中から抜取った試験片を調査の対象にしている。この場合、圧接技術者の選定、圧接施工管理など圧接に関する管理状態は調査1に比べ厳しいものとなっていることが推測される。本報はこれら2つの調査を比較し圧接継手の信頼性を検討しようとするものである。

§ 2. 調査試験片

調査試験片の概要を表1に示す。調査機関は、調査1は公的試験機関23箇所、調査2は東京の大手建設会社2社である。調査1ではSD30とSD35の鉄筋種別について調査しているが、本報では調査2の鉄筋種別に合わせてSD35を検討の対象とした。

図1は調査試験片の鉄筋径別本数を示したものであるが、いずれもD25が最も多い。

§ 3. 圧部破断比率に関する検討

調査試験片全体の圧部破断比率は、調査1では0.52%、調査2では0.29%で、調査1に比べて調査2が小さい。これは調査2の品質管理が調査1のものよりも厳しいことによるものと思われる。

図2は鉄筋径別の圧部破断比率を示したものである。図2から判るように、調査1のD16、調査2のD19を除けば、各調査とも鉄筋径の大きいものほど圧部破断比率が大きくなり、同じ傾向が見られる。

§ 4. 圧部破断時応力度に関する検討

4.1 圧部破断時応力度分布による検討： 図3は圧部破断試験片の破断時応力度（以下、破断応力度という）の分布を示したものである。図3から判るように、各調査とも破断応力度分布のピークの位置はJISの規格降伏点以上であり、分布の形状は比較的良好に類似している。

図4は鉄筋径別の圧部破断時応力度の平均値を示したものである。図4から判るように、圧部破断時応力度の平均値は47.7～55.0kgf/mm²の範囲にあり各調査ともばらつきは比較的小さい。圧部破断した試験片全体の破断時応力度の平均

表 1 調査試験片の概要

項 目	調 査 1	調 査 2
調 査 機 関	公的試験機関	特定の建設会社
調 査 機 関 所 在 地	北海道～九州	東 京 都
調 査 期 間	S. 57～61年度	A社 S. 62. 6. 1 ～ 63. 11. 30 B社 S. 62. 6. 16 ～ 63. 12. 15
鉄 筋 種 別	S D 35	S D 35
鉄 筋 径	D16～D32	D19～D29
試験片数量	675, 101本	19, 117本

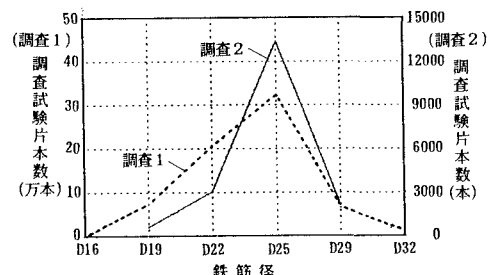


図 1 調査試験片の鉄筋径別本数

値は、調査1では50.4kgf/mm²、調査2では51.6kgf/mm²で、調査2の方が僅かに破断応力度の平均値が大きい。

4.2 累積破断比率による検討： 図5は累積破断比率（特定破断応力度未満の圧部破断本数／調査試験片本数）を示したものである。また、表2は図5より特定破断応力度での累積破断比率を示したものである。図5、表2から次のことが判る。長期許容応力度未満で圧部破断した試験片の比率は、調査1では0.016%、調査2では0%であった。JISの規格降伏点未満で破断した試験片の比率は調査1では0.049%、調査2では0.016%であった。また、JISの規格引張強さ未満で破断した試験片の比率は調査1では0.171%、調査2では0.073%であった。いずれの特定破断応力度においても累積破断比率は調査1に比べて調査2が小さい。このことは品質管理の差の影響によるものと考えられる。

§ 5. まとめ

2つの調査を比較検討した結果、圧部破断比率が鉄筋径の大きいものほど大きくなる傾向、破断応力度分布の形状および破断応力度の平均値は両調査で比較よく類似している。しかし、圧部破断比率および特定破断応力度未満の破断比率は調査1に比べて調査2が小さい。この理由は明確ではないが、圧接施工管理が充分行われていること、圧接施工会社を厳選していることなどが考えられる。このように、ガス圧接施工の精度を向上させるには品質管理が重要であり、充分な管理を行うと継手の信頼性が向上するものと思われる。

以上のことから、鉄筋の継手設計などにおいてガス圧接継手の信頼性を議論する場合のデータとしては、調査1のデータが安全側の評価をする場合の一つの目安になるものと思われる。

〔謝辞〕本研究は、日本圧接協会「全数継手研究推進会」（委員長 園部泰寿 筑波大学教授）での実験研究の一環として行われたものである。関係各位に厚くお礼申し上げます。

〔参考文献〕1) 田中礼治, 大芳賀義喜: ガス圧接継手の抜取検査試験片の引張試験結果に関する調査研究—全国調査—日本建築学会論文報告集, 第393号, 昭和63年11月
2) 田中礼治, 西 仁, 荒井高之, 成田一徳: ガス圧接継手の引張試験結果に関する調査研究—経歴明確な試験片についての調査(2)—日本建築学会論文報告集, 第416号, 1990年10月

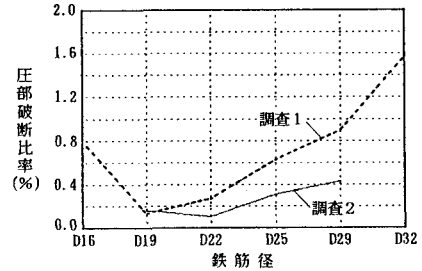


図 2 鉄筋径別の圧部破断比率

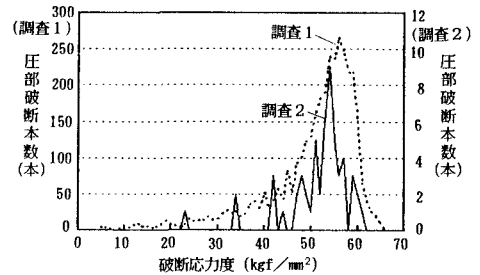


図 3 破断応力度の分布

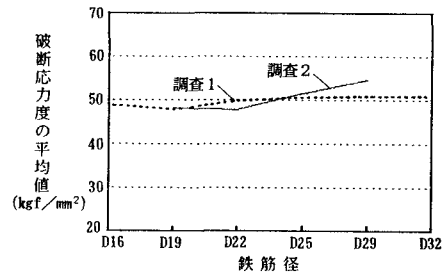


図 4 鉄筋径別の破断応力度の平均値

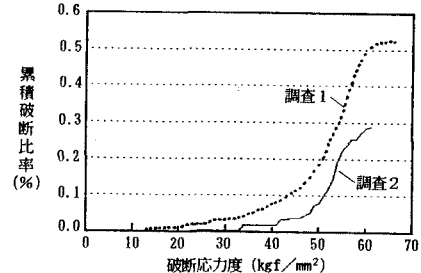


図 5 圧部破断試験片の累積破断比率

表 2 特定破断応力度での累積破断比率

破断応力度 (kgf/mm ²)	調査1の累積 破断比率(%)	調査2の累積 破断比率(%)
10 未満	0.002	0
22 未満	0.016	0
0.8 σ_{fy} 未満	0.027	0.005
0.9 σ_{fy} 未満	0.035	0.005
σ_{fy} 未満	0.049	0.016
1.1 σ_{fy} 未満	0.063	0.016
1.2 σ_{fy} 未満	0.083	0.016
1.25 σ_{fy} 未満	0.097	0.031
1.35 σ_{fy} 未満	0.127	0.047
JIS規格 引張強さ未満	0.171	0.073

* : σ_{fy} は JISの規格降伏点