

85-261

溶接構造用鋼板の脆性破壊に関する研究

Study on Brittle Fracture of Welded Structures

東京大学名誉教授 金 澤 武
長崎総合科学大学教授 Takeshi Kanazawa



略 歴 大正9年9月11日生
昭和18年 東京大学第一工学部船舶工学科卒
" 20年 " 大学院特別研究生修了
" 21年 " 第一工学部助教授
" 31年 工学博士
" " 東京大学工学部教授
" 56年 長崎総合科学大学教授
受賞歴 昭和27年 造船協会賞および日本海事協会賞
" 34年 溶接学会論文賞
" 39年 日本鉄鋼協会渡辺義介記念賞
" 43年 藤原科学財団藤原賞
" 45年 日本高圧力技術協会論文賞
" 55年 日本鉄鋼協会浅田賞
" 57年 溶接協会賞
" " 紫綬褒賞
" " 日本造船学会造船技術賞
" 60年 日本鉄鋼協会山岡賞

Professor Takeshi Kanazawa has made many research works on brittle fracture of steels for welded structures extending over about thirty five years. His research works will be divided into the following three main fields :

- (1) He proposed The Double Tension Test as a very excellent testing method to obtain the brittle crack propagation and arrest characteristics for structural steels under actual environmental conditions.
- (2) He conducted many experimental and analytical studies on various type crack arrester and he showed the stiffener is very effective crack arrester in real structures.
- (3) Based on the fracture mechanics concept, he has made efforts for the establishment of many standards or codes for structural steels, e.g., Japanese Industrial Standards, Nippon Kaiji Kyokai Rules and Japan Welding Engineering Society, etc..

溶接構造用鋼板の脆性破壊の研究は、第2次大戦中に米国で急速建造された全溶接の戦時標準船が折損するなどの重大事故が頻発したことから、大きな注目を集めた問題である。本研究者は、戦後わが国にいち早く組織された脆性破壊研究会の主要なメンバーとして、その中心的な役割を果たし、その後、現在に至るまで約35年間にわたり、一貫して主として材料工学、破壊力学的見地から、この問題の究明に力を注いできた。

この間の研究活動は多岐にわたり、発表された学術

論文は総数約170篇をかぞえるが、その主要な業績を簡述すれば次の通りである。

1. 二重引張試験法の開発

実構造物の状態に近い条件下での、脆性破壊伝播停止特性を求める試験法として、二重引張試験法を開発した。この試験法は、最も信頼性の高い試験法として、諸外国の教科書にも紹介されており、わが国での新鋼種の開発に重要な役割を果たしている。

2. クラックアレスター設計の理論的裏付け

上記した二重引張試験法の応用として、数多くの実

験的、理論的研究を発表している。特にスチフナーがクラック・アレスターとして有効であることを示した一連の研究は、実構造物の事故解析にも適用され、その正当性が検証されている。これらの研究は、世界に先駆けて、クラックアレスターの設計に理論的な裏付けを与えたものとして世界の注目を集め、外国の教科書あるいは研究調査報告書などに屢々利用されている。

3. 材質判定規準, 材料規格の合理化

一連の脆性破壊に関する研究を基礎として、より合理的な規準, 規格を制定することを提唱し, JIS 規格, 日本海事協会規則, 日本溶接協会規準, 規格の制定に指導的役割を果たした。当時, このような破壊力学に基づく規準, 規格は世界に類例のないものであったため, 国際的に強い関心があつめられ, その説明のためいくつもの国際会議に招かれた。

上記の他, 応力論に基づく脆性破壊発生条件の研究, 非線型破壊力学の研究, 伝播き裂の動的解析, 溶接構造物の欠陥評価と破壊管理, 制御の研究などに関する数多くの研究論文を発表しており, これらの業績に対して昭和57年に紫綬褒章を受章している外数多くの学会賞を受章しており, 材料工学, 構造工学, 溶接工学などの各分野の技術水準の向上に大きく貢献した。

発表論文

- 1) 金澤 武: 軟鋼の脆性破壊について (第1報, 第2報), 造船学会論文集, **89**, 83 (1956), **91**, 55 (1956)
- 2) M. Yoshiki & T. Kanazawa: A New Testing Method to Obtain Critical Stress and Limiting Temperature for the Propagation of Brittle Crack (Double Tension Test), Proc. 1st Japan Cong. Test. Mat., 66 (1958)
- 3) 吉識雅夫, 金澤 武, 町田 進: 鋼材の脆性破壊伝播に関する一考察——とくに平坦型および勾配型二重引張試験について, 造船協会論文集, **113**, 125 (1963)
- 4) 金澤 武, 町田 進, 他: クラックアレスターに関する基礎的研究 (第1報~第6報), 造船協会論文集, **115**, 78 (1964), **116**, 124 (1965), **118**, 192 (1965), **121**, 255 (1967), **122**, 200 (1967), 日本造船学会論文集, **124**, 321 (1968)
- 5) H. Kihara, T. Kanazawa & S. Machida: Fracture Mechanics Analysis and Design of Stiffener Type Crack Arrester, Proc. Int. Symp. devoted to 100th Birth Anniversary of E.O. Paton, *Kiev*, **2**, 56 (1969)
- 6) T. Kanazawa, H. Mimura, S. Machida, T. Miyata & Y. Hagiwara: Some Critical Consideration on the Criteria for the Onset of Brittle Crack Propagation, Proc. Conf. on Practical Application of Fracture Mechanics to Pressure Vessel Technology, *London*, 239 (1971)

- 7) T. Kanazawa, S. Machida & T. Miyata: Present Status on the Evaluation Criteria of Fracture Toughness for Structural Steels and Their Welded Joints in Japan, Proc. Int. Conf. on Prospects of Fracture Mechanics, *Delft*, 547 (1974)
- 8) H. Kihara, T. Kanazawa & H. Tamura: Weldability and Toughness Specifications for Structural Steels in Japan — with special reference to WES-135 and -136, Rosenhain Centenary Conf., Roy. Soc., *London*, 247 (1975)
- 9) T. Kanazawa, H. Yajima & K. Ando: Bruchzähigkeit von Schweissverbindungen bei Hochleistungsschweisverfahren, *Schweisstechnik*, **27**, 4, 171 (1977)
- 10) T. Kanazawa, S. Machida, M. Onozuka & S. Kaneda: Etude Preliminaire du critere de rupture par l' integrale J, le Soudage dans le Monde, *Revue de l' Institute International de la Soudure*, **15**, 1/2, 26 (1977)
- 11) 金澤 武, 町田 進, 寺本徳郎: 高速クラックの動的様相に関する研究 (第1報~第5報), 日本造船学会論文集, **141**, 290 (1977), **142**, 156 (1977), **144**, 334 (1978), **146**, 465 (1979), **150**, 504 (1981)
- 12) T. Kanazawa, S. Machida & T. Teramoto: Preliminary Approaches to Experimental and Numerical Study on Fast Crack Propagation and Crack Arrest, *Fast Fracture and Crack Arrest*, ASTM STP, **627**, 39 (1977)
- 13) T. Kanazawa: Development of Cryogenic Ferrous Materials and Improvement of Their Welding Techniques in Japan, Proc. 4th Int. Conf. Pressure Vessel Technology, **3**, 3, *London* (1980)
- 14) 金澤 武: 鋼構造物の破壊管理, *鉄と鋼*, **67**, 6, 13 (1981)
- 15) 金澤 武, 町田 進, 吉成仁志: 限界 COD 値評価の信頼性工学的検討, 日本造船学会論文集, **150**, 532 (1981)
- 16) 金澤 武, 町田 進, 矢島 浩, 川野 始: 板骨構造における脆性亀裂の伝播停止挙動予測について, 日本造船学会論文集, **149**, 211 (1981)
- 17) T. Kanazawa, M. Watanabe, H. Yajima & H. Kawano: Fracture Tolerance Analysis of

Fundamental Element in Steel Structures, Proceedings of Japan—U.S. Seminar, 37, *Honolulu*, (1981)

- 18) T. Kanazawa, S. Machida & H. Yajima: Recent Studies on Brittle Crack Propagation and Arrest in Japan, Proc. of the International Conf. on Fracture Prevention in Energy and Transport System, 2, 573, *Rio de Janeiro*, (1984)
- 19) T. Kanazawa, S. Machida, S. Yano, K. Tanaka, S. Matsui, S. Yamamoto, H. Matsumura & K. Itoga: Relationship Between Brittle Fracture Initiation and Arrest Toughness of 9%Ni Steel, Proc. of the International Symposium on Transport and Storage of LPG & LNG, 1, 137, *Bruges*, (1984)
- 20) S. Machida, H. Yoshinari & T. Kanazawa: Some Recent Experimental Works in Japan on Fast Fracture and Crack Arrest, Prof. Albert S. Kobayashi's International Conference, *San Antonio* (1984)
- 21) T. Kanazawa, I. Watanabe & M. Suzuki: Correlations Charpy Energy to Jc and Critical COD

in Weld-HAZs, International Institute of Welding, Doc. X-1085-85 (1985)

著書, 編書

- 1) M. Yoshiki & T. Kanazawa: Studies on Brittle Fracture Problems in Japan, 60th Anniversary Series, Vol. 13, The Soc. Naval Archit. Japan. (1967)
- 2) Edited by T. Kanazawa & A.S. Kobayashi: Significance of Defects in Welded Structure (Proceedings of the Japan-U.S. Seminar, 1973 Tokyo), Univ. Tokyo Press. (1974)
- 3) Edited by A. Freudenthal, M. Shinozuka, I. Konishi & T. Kanazawa: Reliability Approach in Structural Engineering, Maruzen. (1975)
- 4) 金澤 武, 飯田國廣: 溶接継手の強度 (溶接全書第17巻), 産報出版, (1979)
- 5) Edited by T. Kanazawa, A.S. Kobayashi & K. Iida: Fracture Tolerance Evaluation (Proceedings of the Japan-U.S. Seminar, Dec. 1981 Honolulu), 東洋プリント(株), (1982)