ระบบพื้นรูปรางน้ำคว่ำภายใต้น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอ

นายวิจารณ์ คงคา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

INVERTED CHANNEL FLOOR SYSTEM UNDER UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD

Mr. Vicharn Khongkha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

Thesis Title	Inverted Channel Floor System under Uniformly Distributed Load
By	Mr. Vicharn Khongkha
Department	Civil Engineering
Thesis Advisor	Mr. Mana Vongpivat

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in partial fulfillment of the requirements for the Master's degree.

Visid Prachuabmoh .... Dean of the Graduate School

(Prof. Visid Prachuabmoh Ph.D.)

Thesis Committee

Niwat Daranandana .... Chairman

(Prof. Niwat Daranandana Ph.D.)

Mana Vongpivat .... Member

(Mr. Mana Vongpivat M.Eng.)

Arun Chaiseri .... Member

(Prof. Arun Chaiseri M.S.)

S. Suriyamongkol .... Member

(Asst. Prof. Suthum Suriyamongkol D.Eng.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบพื้นรูปรางน้ำคว่ำภายใต้น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอ
ชื่อนิสิต นายวิจารณ์ คงคา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์มานะ วงศ์พิวัฒน์
แผนกวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2520

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้แสดงวิธีการคำนวณหาแรงและระยะโก่งต่างๆของระบบพื้นรูปรางน้ำคว่ำภายใต้น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอซึ่งไม่ยึดรั้งกับที่รองรับ การแก้ปัญหานี้ใช้ทฤษฎีของแผ่นบางโดยมีสมมติฐานว่าแผ่นพื้นในแนวดิ่งและในแนวราบถูกกระทำโดยแรงร่วมระหว่างแรงดัดและแรงภายในระนาบของแผ่นพื้น มีตัวอย่างการคำนวณและได้แสดงผลที่ได้ในรูปของกราฟเพื่อให้เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงขนาดต่างๆ นอกจากนั้นยังได้เปรียบเทียบผลที่ได้กับทฤษฎีแรงดัดธรรมดาและได้ประเมินความละเอียดถูกต้องของการใช้ความกว้างประสิทธิผลด้วย

Thesis Title Inverted Channel Floor System under Uniformly Distributed Load

Name Mr. Vicharn Khongkha

Thesis Advisor Mr. Mana Vongpivat

Department Civil Engineering

Academic Year 1977

ABSTRACT

A complete solution of stress resultants and displacements of inverted channel floor system, simply supported at the ends and subjected to uniformly distributed load, is presented. The problem is solved by the theory of thin plates under the assumption that the vertical and horizontal plates are thin plates subjected to combined bending and in-plane forces. Numerical examples are given and the results are shown in the form of figures to show the effect of various geometric parameters. Comparisons of the results between the proposed method and the simple bending theory are presented and the accuracy of the effective width criteria in conventional flexural analysis is evaluated.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express his deep gratitute to his advisor, Mr. Mana Vongpivat, for his helpful guidance and assistance thoughout this study. He also wishes to express his appreciation to Prof. Dr. Niwat Daranandana, Prof. Arun Chaiseri and Asst. Prof. Dr. Suthum Suriyamongkol for serving as members of the thesis committee.

Grateful acknowledgements are extended to Mr. Arthorn Sinsawasdi and Mr. Sukij Kiatboonsri for their generous help in the computer work. Thanks are also due to Miss Sukuman Satitanun for typing the manuscript.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURE (Continued)

LIST OF SYMBOLS

A = constant of integration for horizontal plate

a = distant from mid-width of horizontal plate to mid-plane of vertical plate

B = constant of integration for vertical plate

b = span length

C = constant of integration for horizontal plate

c = distant from mid-width of vertical plate to mid-plane of horizontal plate

D = flexural rigidity of plate

E = modulus of elasticity

K = load factor in bending analysis

L = load factor in membrane analysis

M_x = bending moment per unit length of section of a plate perpendecular to x-axis

M_y = bending moment per unit length of section of a plate perpendicular to y-axis

M_{xy} = twisting moment per unit length of section of a plate perpendicular to x-axis

m = summation index

N_x = normal force per unit length of section of a plate perpendicular to x-axis

N_y = normal force per unit length of section of a plate perpendicular to y-axis

N_{xy} = membrane shearing force per unit length of section of a plate perpendicular to x-axis

n = summation index

Q_x = shearing force perallel to z-axis per unit length of section of a plate perpendicular to x-axis

Q_y = shearing force parallel to z-axis per unit length of section of a plate perpendicular to y-axis

t = thickness of a plate

u = component of displacement in x-direction

V_x = supplemented shearing force parallel to z-axis per unit length of section of a plate perpendicular to x-axis

V_y = supplemented shearing force parallel to z-axis per unit length of section of a plate perpendicular to y-axis

v = component of displacement in y-direction

w = component of displacement in z-direction

x,y,z, = rectangular coordinates

∇^4 = biharmonic operator

ν = Poisson's ratio

ϕ = Airy's stress function

The subscripts d and w refer to horizontal and vertical plates respectively.